

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 3. December 1897.

Nr. 49.

Die Preisausschreibung für den Umbau des Hauses, I. Kärntnerstraße Nr. 24, in Wien.

(Hiezu die Abbildungen auf S. 658—660.)

Der Gemeinderath von Wien hat in seiner Plenarversammlung vom 2. Juli 1897 die Ausschreibung einer Concurrenz zur Erlangung von Plänen für den Umbau des Wiener Bürgerspital-Erkrankungshauses, I. Kärntnerstraße Or.-Nr. 24 in ein Zins- und Geschäftshaus beschlossen und hiefür drei Preise zu 800 fl., 500 fl. und 300 fl. festgesetzt, wobei u. a. folgende Bedingungen gestellt wurden: *)

1. Die Bewerber haben ihre Operate auf Grund des im Stadtbauamte erhältlichen Bauprogrammes, Situationsplanes und Façadenchemas der anstehenden Neubauten anzufertigen. Die einzubringenden Projecte haben im Maßstabe von 1:200 der natürlichen Größe die Grundrisse für sämtliche Geschosse, einen Hauptschnitt und die Façadezeichnung so zu halten, als Details sind beizubringen: Ein Streifen der Hauptfaçaden von mindestens drei Fensterbreiten am Neuen Markte im Maßstabe von 1:50 der natürlichen Größe, und ein Schnitt durch das Vestibule.

Den Projectanten soll es freistehen, bezüglich der Baulinie in der Donnergasse Abänderungen vorzuschlagen und ist die Möglichkeit eines architektonischen Einklanges mit den hauptsächlichsten Baumaßen des seinerzeitigen Umbaues an Stelle des Hauses Or.-Nr. 26, Kärntnerstraße anzustreben, sowie durch Skizzen anzudeuten. Dem Projecte ist ein Erläuterungsbericht beizulegen, welcher nebst der Banbeschreibung eine approximative Kostenangabe für den beabsichtigten Bau zu enthalten hat.

2. Die Preisarbeiten sind bis längstens einschließlich 1. October 1897, 12 Uhr Mittags, beim Wiener Magistrate im Departement VI zu überreichen. Nach diesem Zeitpunkte einlangende Projecte können bei der Preisbewerbung nicht berücksichtigt werden. Die Projecte dürfen nicht mit der Namensfertigung des Bewerbers versehen sein, sondern sind durch ein Motto zu kennzeichnen. Jeder Preisarbeit ist ein mit dem für die Arbeit gewählten Motto versehenes, Namen und Wohnort des Bewerbers enthaltendes, versiegeltes Couvert beizuschließen. Der Empfang der einlangenden Arbeiten wird bei Ueberreichung bestätigt.

3. Nach Ablauf der für die Preisarbeit festgesetzten Zeit werden dieselben im Beisein von mindestens zwei Preisrichtern geöffnet und die versiegelten Briefe dem Obmann des Preisgerichtes zur Aufbewahrung übergeben. Die eingelangten Preisarbeiten werden vom Preisgerichte vorerst auf ihre Zulässigkeit geprüft und hiebei jene von der Preisbewerbung ausgeschlossen, welche gegen die in der Preis-ausschreibung gestellten Bedingungen verstoßen. Zur Prämierung sollen jene Projecte kommen, welche sich nebst der schönsten architektonischen Durchbildung am besten zur Ausführung eignen. Spätestens einen Monat nach Zuerkennung der Preise erfolgt die Auszahlung derselben bei der städtischen Hauptcasse.

Durch die Auszahlung des Preises geht das Eigenthum an den preisgekrönten Projecten auf die Gemeinde Wien über, welche berechtigt ist, auch nicht preisgekrönte Operate auf Grund besonderer Uebereinkommen zu erwerben.

4. Sämtliche Preisbewerber behalten das geistige Eigenthumsrecht für ihre Arbeiten.

5. Die Gemeinde Wien behält sich vor, mit dem Gewinner des ersten Preises wegen Durchführung des Detailprojectes in Verhandlung zu treten. Alle jene Preisarbeiten, welche keinen Preis erhalten, werden ihren Verfassern gegen Rückstellung der Empfangsbestätigung zurückgestellt, Preisarbeiten, welche nach drei Monaten, vom Tage der Preis-zuerkennung, nicht abgeholt werden, werden sammt den uneröffneten Couverts der Vernichtung zugeführt.

6. Als Preisrichter hat der Wiener Gemeinderath eingesetzt: die Herren Gemeinderäthe: Josef Bündsdorf, Architekt, und Carl Costenoble, Bildhauer, und den außerhalb der Gemeindevertretung stehenden Sachverständigen Herrn August Kirstein, Architekt.

Auf Grund dieser Ausschreibung waren zum Termine 22 Projecte eingelangt, von welchen wir hier die drei preisgekrönten zur Ansicht bringen. Dem Wortlaute des Programmes gemäß war die Hauptaufmerksamkeit dem Grundrisse und der Façade zu widmen. Eine Stelle der Ausschreibung aber, nämlich

jene, welche es dem Projectanten freistellt, bezüglich der Baulinie in der Donnergasse Abänderungen vorzuschlagen, hatte zur Folge, dass viele der Projectanten der Versuchung nicht widerstehen konnten, die Aufgabe von einem weiteren Gesichtspunkte aus, nämlich unter Rücksichtnahme auf den Platz „Neuer Markt“ und den Donnerbrunnen, zu behandeln.

So schreibt z. B. ein Verfasser: „Als leitendes Motiv wurde vom Verfasser angenommen, dass der Donnerbrunnen von der Kärntnerstraße sowie vom Neuen Markte in gleicher Weise zum Ausdruck kommen soll. Deshalb hat sich der Verfasser des Projectes veranlasst gesehen, die Silhouette des Brunnens, der in der Achse der zu regulirenden Donnergasse liegt, in eine Bogenarchitektur einzurahmen und dadurch eine Couliissenarchitektur zu schaffen, welche das Haus Nr. 24 mit Nr. 26 monumental verbindet.“

Von diesem Gesichtspunkte die Sache betrachtend, wäre wohl eine Concurrenz gerechtfertigt gewesen, nicht aber um Grundrisse und Façaden für ein Zinshaus zu erhalten. Wir sind daher der Meinung, dass im vorliegenden Falle eine Concurrenz-Ausschreibung überhaupt nicht erforderlich war; sie zeigt aber das Bestreben des Gemeinderathes der Stadt Wien, jede sich ihm darbietende Gelegenheit zu einer Preisausschreibung zu benützen, und diese Tendenz muss von allen Fachgenossen dankbar anerkannt und freudig begrüßt werden.

Die Preisrichter hatten — ausnahmsweise — eine leichte Arbeit. Die in engere Wahl zu ziehenden Projecte waren jedenfalls rasch ausfindig gemacht. Das Resultat derselben, welches wir bereits in Nr. 47 veröffentlichten, war: 1. Preis dem Entwurfe der Arch. Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk. 2. Preis dem Arch. A. H. Pecha. 3. Preis dem Arch. Rud. Dick.

Die drei prämiirten Entwürfe haben das eine Gemeinsame, dass sie auf die Platz-, Brunnen- und Regulierungsfrage thunlichst wenig eingehen; und mit Recht. Dem wundersamen Brunnen sind ja die Nachbarhäuser schon längst über den Kopf gewachsen. Auch erscheint der Neue Markt, den man doch zumeist von der Schmalseite aus betritt, dort, wo ihn die relativ schmale Donnergasse unterbricht, immer geschlossen, und das Bedürfnis nach einer Verbindung ist gar nicht vorhanden. Sonderbarerweise haben es aber alle drei Projectanten, für nothwendig gehalten, für beide Häuser, Kärntnerstraße Nr. 24 und Nr. 26 die gleiche Architektur anzuwenden.

Der Entwurf der Arch. Freih. v. Krauss und J. Tölk, zeichnet sich insbesondere durch einen ganz vorzüglichen Grundriss aus, in welchem nur die allzustarke Abrundung der Ecken zu mäßigen und die Geschäftsstiege beim Hauseingang abzuändern wäre. Die elegante Façade trägt sehr sichtbar der alten und der neuen Schule Rechnung.

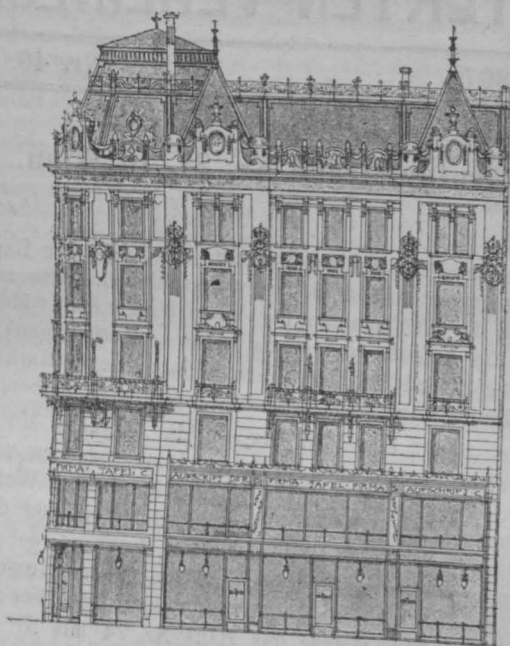
Bei der mit dem zweiten Preise prämiirten Arbeit, vom Arch. A. H. Pecha, verräth die Ausführung schon den ehemaligen Gothiker. Die Einzelformen beeinträchtigen aber die Wirkung der geschickt gegliederten Façaden. Bis auf die dunklen Vorräume in den Wohngeschossen ist der Grundriss sehr glücklich angelegt. Die zweite und die dritte Preisarbeit halten sich mit ihren Vorzügen und Schwächen die Wage.

Der Entwurf von R. Dick zeichnet sich durch eine virtuos dargestellte, feine Façade aus. In seinem, sehr schönen, Grund-

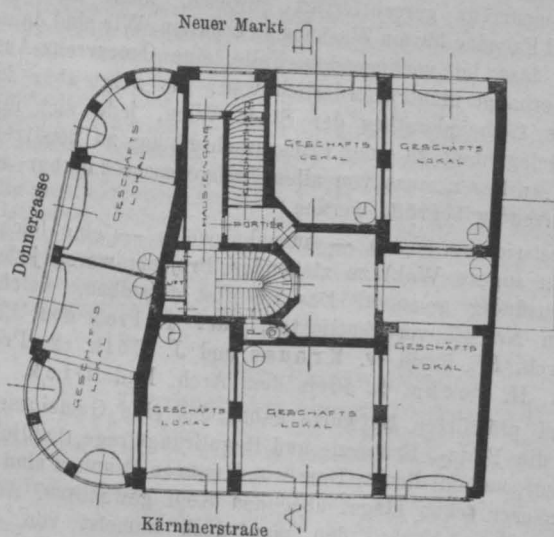
*) Siehe „Zeitschrift“ 1897, Nr. 32.

Die preisgekrönten Entwürfe für den Umbau des Hauses, I. Kärntnerstrasse 24, in Wien.

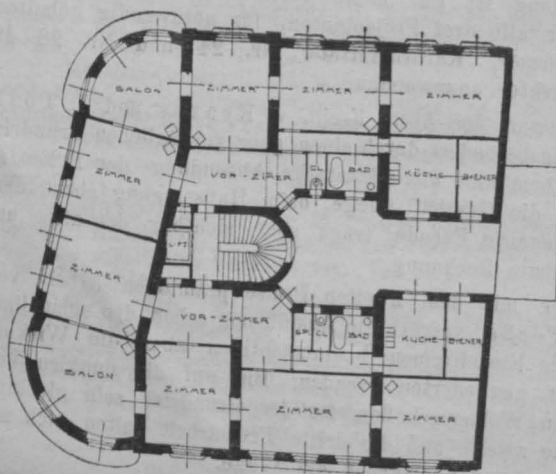
I. Preis, Verfasser Arch. Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk.



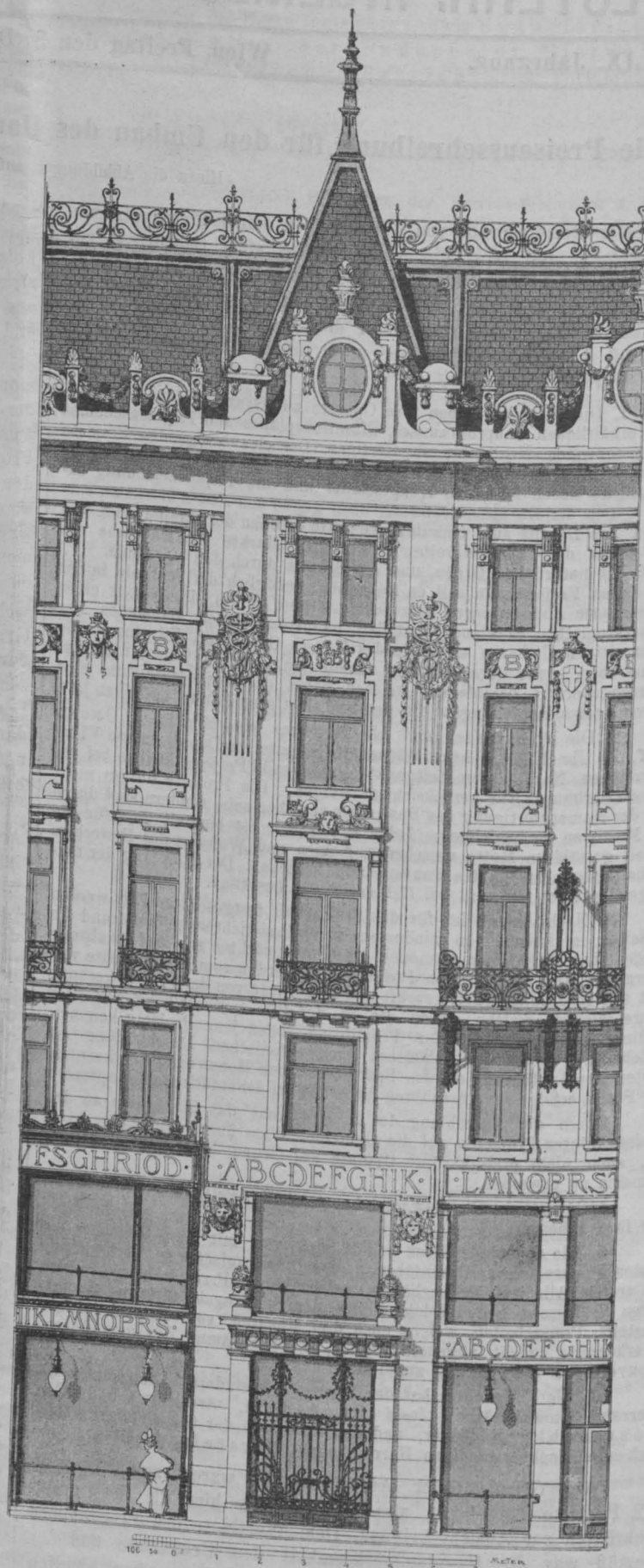
Façade Kärntnerstrasse, 1:400.



Parterre-Grundriss, 1:400.

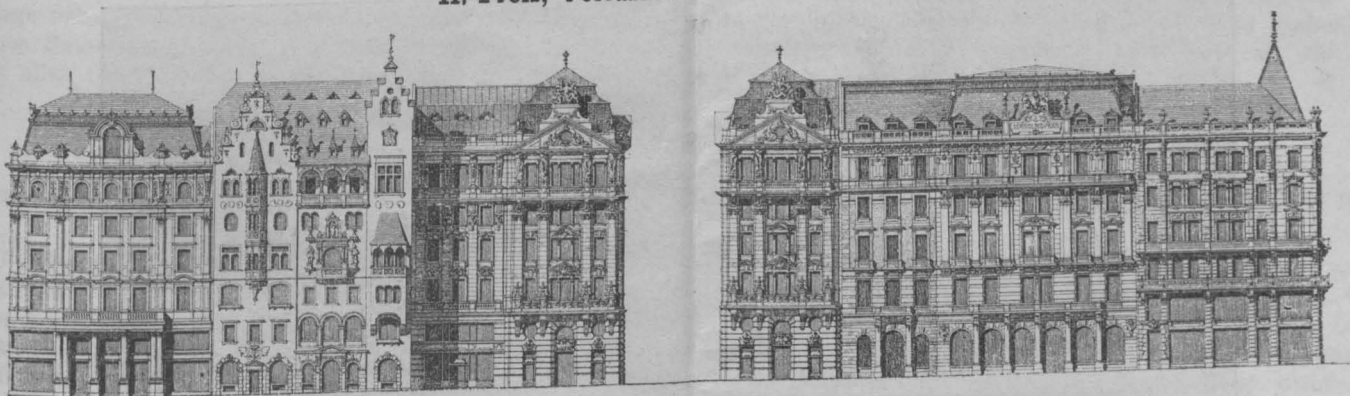


Grundriss 1. Stock.



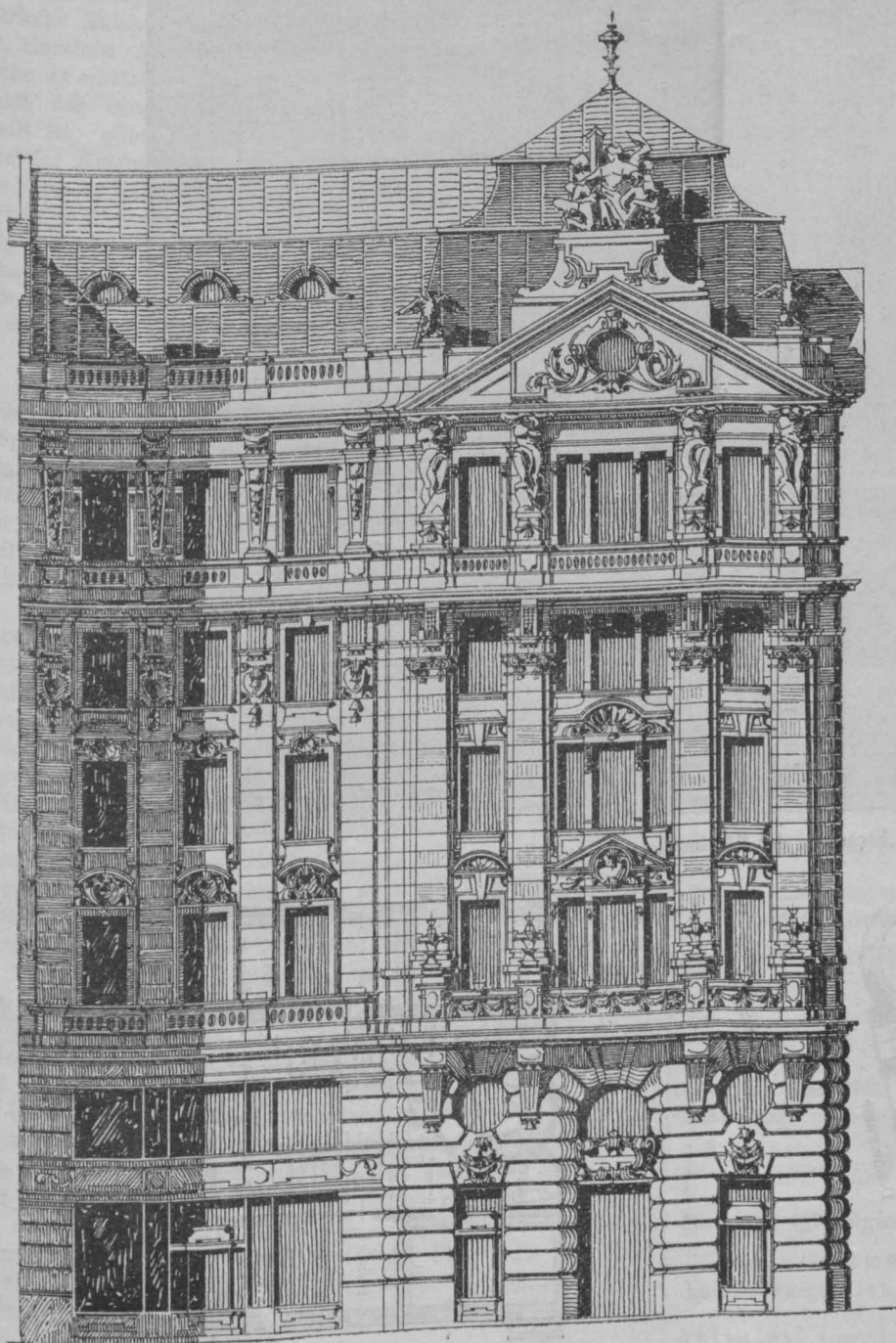
Detail der Façade gegen den Neuen Markt, 1:150.

II. Preis, Verfasser Arch. A. H. Pecha.

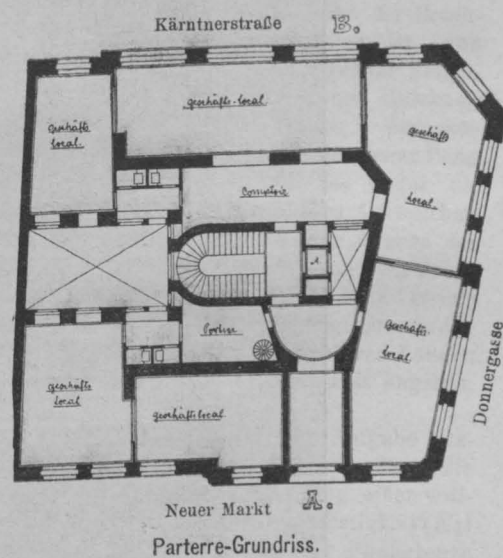


Donnergasse.

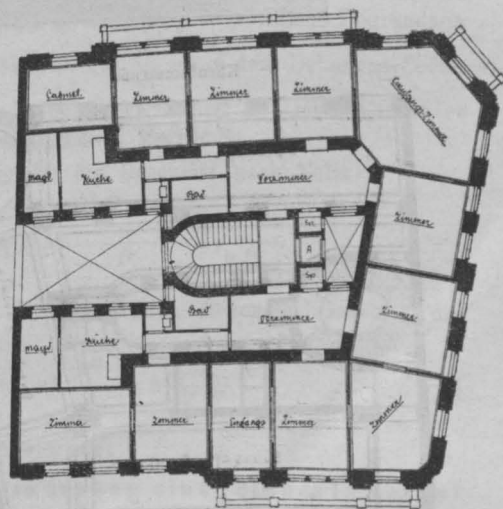
Ansicht der Gebäudegruppen vom Neuen Markt. 1:800.



Façade gegen den Neuen Markt. 1:200.

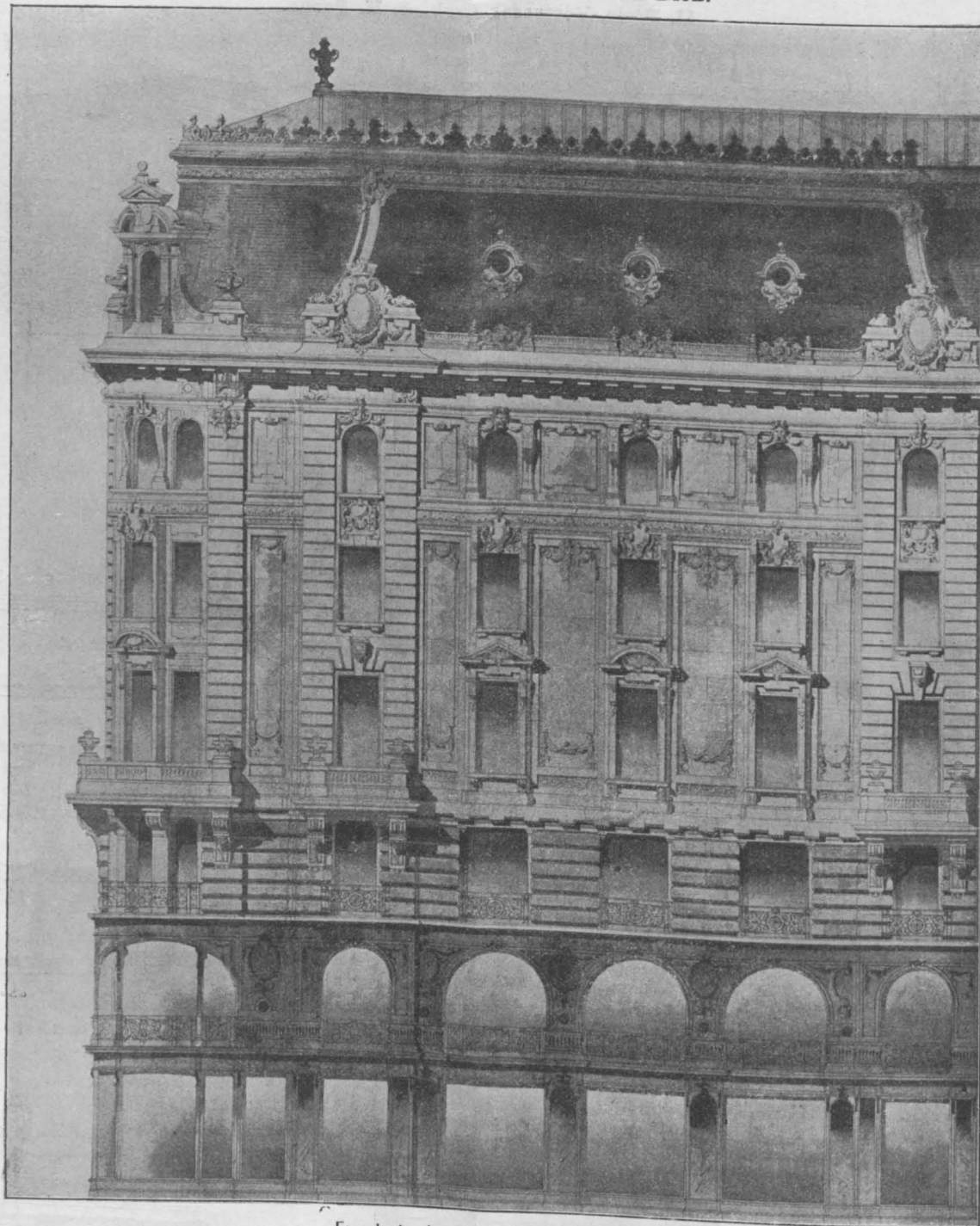


Neuer Markt
Parterre-Grundriss.

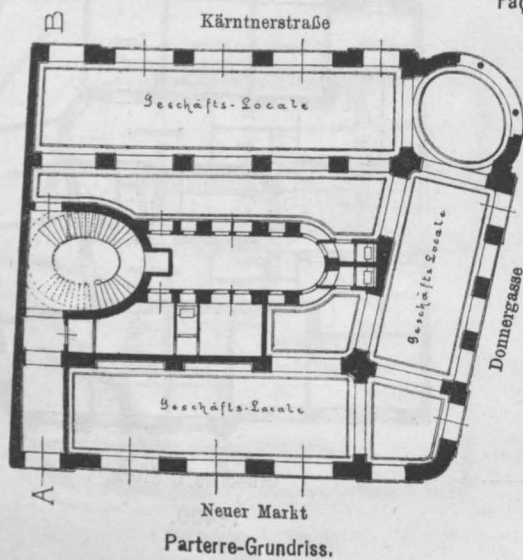


Grundriss 1. Stock.
1:400,

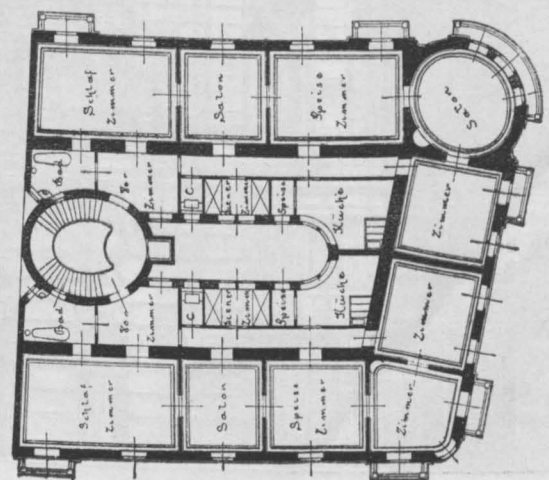
III. Preis, Verfasser Arch. Rudolf Diok.



Façade in der Kärntnerstrasse. 1:200.



Parterre-Grundriss.



Grundriss vom 1. Stock.

1:400.

risse lässt der Verfasser den Nachbar-Lichthof durch Vorlegung der Stiege unberücksichtigt; er erreicht dadurch zwar einen sehr bequemen Hauseingang, muss aber dafür unzweckmäßige Corridore in allen Obergeschossen in den Kauf nehmen.

Den nicht prämierten Arbeiten lässt sich manches Gute nachsagen, manch' nützliche Anregung ist ihnen zu danken. Das Gesamtergebnis der Ausschreibung kann wohl als ein recht gutes bezeichnet werden.

M. F.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

Bei der Dimensionirung von Säulen auf Druck folgen wir bei centrischen Kräften dem Hook'schen Gesetze der gleichmäßigen Vertheilung und bei excentrischen Drücken der Formel von Navier, indem wir in beiden Fällen jene Belastung, die theoretisch eine zulässige, resp. eine Bruchspannung hervorruft, als eine zulässige, resp. Bruchlast bezeichnen. Ein umgekehrter Gedankengang liegt der Berechnung der Knicklasten zu Grunde, da man zu ihrer Bestimmung diese Spannungsgrenzen nicht benutzt, wohl aber als eine nothwendige Folge voraussetzt. Dieser Widerspruch in der Auffassung tritt insbesondere dann hervor, wenn man beide Rechnungswege in einer Rechnung — für excentrische Knickung — vereinigt. Dabei bestehen noch zwischen den einzelnen gebräuchlichen Formeln bedeutende Unterschiede welche es erklärlich scheinen lassen, dass die Praxis dieses dunkle Gebiet der excentrischen Knickung, das durch keinen Versuch erhellt ist, selbst oft dann nicht betritt, wenn die excentrische Lage der Kräfte es unbedingt verlangt, indem selbst anerkannt gute Formeln unter Umständen zu unmöglichen Resultaten führen. Gegenüber dieser unhaltbaren Lage, die nur durch Versuche endgiltig beseitigt werden kann, ist es das Ziel dieser Zeilen, das ganze Gebiet der Druckfestigkeit auf eine gemeinsame theoretische Basis zu stellen, Vorschläge zur Beseitigung dieser Mängel zu unterbreiten und sie einer Besprechung zu unterziehen.

Es ist ja hinreichend erwiesen, dass das Hook'sche Gesetz nur mit wichtigen Einschränkungen richtig ist, ja, dass selbst bei den beiden einfachen Festigkeiten die Form des Querschnittes, die Spannung der Oberfläche, die Länge der Stäbe u. A. m. oft maßgebend mitwirken. Daraus leitet sich die hinlänglich bekannte Thatsache ab, dass die Angabe der Bruchfestigkeit nur dann einen Vergleichswert hat, wenn sie sich auf Proben von genau denselben Dimensionen bezieht und dass eine richtige Formel der Bruchfestigkeit diese Einflüsse berücksichtigen sollte.

Bauschinger hat dies schon 1876 bei Sandstein-Prismen nachgewiesen und es auch unternommen, eine empirische Formel vorzuschlagen, die jene Dimensionen beherrscht, wie sie zu Druckversuchen in Verwendung stehen. Der Grundgedanke dieser Formel wie aller neueren Untersuchungen bleibt der, das verschiedene Verhalten der an der Oberfläche frei liegenden Molekülgruppen von dem jener zu trennen, die eingezwängt im Innern des Körpers ihre Arbeit verrichten und so jene Vorgänge zu ergründen, die bei der Stauchung zäher Körper bei dem sogenannten Fließen, wie bei dem Zerspringen spröder Körper maßgebend zur Geltung kommen. Wir wissen z. B., dass ein nicht ausgeglühtes Gusstück oft Oberflächen-Spannungen enthalten kann, für die ein leichter Hammerschlag genügt, um den Bruch herbeizuführen, und ich kenne kein treffenderes Beispiel, die Abhängigkeit der Brucherscheinungen des ganzen Körpers von dem Zustande der Oberfläche darzulegen, als wie die Versuche Kick's (1884) in Prag, bei denen sich ein mit einem Stahlmantel versehener Marmorkwürfel unter Bruchlasten plastisch erwies.*)

Viele bei der Zugfestigkeit nachgewiesenen Erscheinungen konnten per Analogie bei der Druckfestigkeit nachgewiesen werden, wo die Beobachtung eine schwierigere, die Forschung eine langsamere ist. So wissen wir, dass der Zugstab während der Bruchlasten seine Festigkeit erhöht. Es hat C. A. Marshall 1886 bei Druckproben von Eisen nachgewiesen, dass auch dort sich die Bruchgrenze von der Elasticitätsgrenze an oft ruckweise hebt und dass der Grad dieser Hebung von der Form des Probe-

stabes abhängt. Er hat ferner auf Grund ausführlicher Versuche bei den Cambria-Iron-Works in den Transactions „A. S. C. E. 1887 die Meinung ausgesprochen, dass bei Streben von größerer Länge, wo das Material nicht radial zerspalten, sondern einseitig ausweichen kann, diese molekulare Verschiebung nicht oder wenigstens nicht in dem Maße eintritt und bei sehr langen Streben ganz unterbleibt. Wenn wir daher Streben von zunehmender Länge vergleichen, so wissen wir, dass für dieselben in ganz kurzen Stücken die volle Druckfestigkeit bei sehr langen, die Elasticitätsgrenze als Bruchgrenze maßgebend ist und dass zwischen diesen Grenzen die Druckfestigkeit mit der Länge langsam sinkt.

Unsere positive Kenntnis der Druckfestigkeit beschränkt sich somit einerseits auf kleine Proben, wo die Höhe der Bruchgrenze bekannt ist und eine Knickung ausgeschlossen ist, und andererseits auf große Streben, wo die Elasticitätsgrenze gleichzeitig als Bruchgrenze maßgebend wird, und reine Knickung eintritt, dargestellt durch das Euler'sche Gesetz. Zwischen diesen beiden Anhaltspunkten für eine theoretische Behandlung der Knickfestigkeit befindet sich ein Gebiet, für das weder die Abnahme der Bruchgrenze, noch die durch einseitiges Ausweichen hervorgerufenen Momente in ihrem Verhältnisse zur Grenze der Tragfähigkeit der Stäbe hinreichend bekannt sind, und wir daher nur auf empirische Lösungen angewiesen sind. Eine streng theoretische Formel müsste einestheils die Spannungsvermehrung enthalten, die durch zunehmende Ausbiegung bei größeren Längen eintritt und jene neue Bruchgrenze der Druckfestigkeit angeben, wie sie den Dimensionen entspricht.

Da wir uns später mit diesem Theile dieser Aufgabe ausführlich beschäftigen wollen, so sei hier nur gesagt, dass die meisten Autoren diesen Verhältnissen durch Einführung einer willkürlichen Größe (K), welche kleiner ist als die Druckfestigkeit (K_d) Rechnung tragen und dass sie diese entweder mit Fließgrenze oder Scheerfestigkeit des Materials bezeichnen, die aber thatsächlich ein mehr weniger willkürlicher Mittelwerth ist.

Wir wenden uns zunächst der Euler'schen Formel zu. Dieselbe unterscheidet sich von den übrigen Gleichungen in erster Linie dadurch, dass sie thatsächlich ein Gesetz zum Ausdrucke bringt. Zum besseren Verständnis dessen empfiehlt es sich, den Elasticitätsmodul, der ein Begriff ohne jede sachliche Begründung ist, durch seinen reciproken Werth $\frac{1}{E} = \alpha$ den Dehnungs-Coëfficienten der Längen- und Spannungs-Einheit zu ersetzen, wie es C. Bach empfiehlt und allgemein begründet.

Dies eingeführt, ergibt die Bruchlast nach Euler:

$$P = \eta F = \frac{\pi^2 E J}{l^2} = \frac{\pi^2 J}{\alpha l^2}$$

und als Ausdruck des ihr zu Grunde liegenden Gesetzes die Gleichung

$$\eta \propto l = \pi^2 \frac{r^2}{l} = \pi^2 \frac{J}{l F} \quad \dots \quad 1)$$

Dies gibt ihr folgende Auslegung:

Die Gesamtverkürzung eines Stabes in seiner Achse ($\eta \propto l$) ist eine nur von dem Dimensions-Verhältnisse $\left(\frac{J}{l F}\right)$ und der Endeinspannung (π^2) abhängige Constante, die der Stab nicht überschreiten

*) Ferner Versuche mit Kugeln in Alaun und Kupferhülle. Sitzungsbericht des Ver. f. Gewerbefleiß in Preußen vom 8. Jänner 1890.

kann, aus was immer für einem Materiale er besteht. Die dieser maximalen Verkürzung entsprechende Grenzlaster F und der Dehnungs-Coëfficient des Materiales α sind complementäre Größen in Bezug auf diese Constante.

Besonders interessant ist es, zu erfahren, welche Auslegung die neue Form des Euler-Gesetzes gegenüber der landläufigen Erklärung derselben und des gleichzeitig mit ihm auftretenden Bruches ermöglicht.

Während also beim Anwachsen der Last von O bis P die Spannung in der Stabmitte sich in der Weise steigert, dass sich Druck und Moment in der bekannten Weise addiren, so sind beim Bruch selbst vier Fälle zu unterscheiden, die sich dadurch kennzeichnen, je nachdem die Elasticitätsgrenze früher, gleichzeitig mit der Euler-Curve oder erst später überschritten wird. Bezeichnen wir die variable Kraft, die auf den Querschnitt F wirkt, mit $P = Fy$ und das Moment mit $M = Fy e_0$, ferner die dem letzteren entsprechende Spannung

$$\sigma_0 = \frac{M}{W} = \frac{Fy e_0 h/2}{J} \quad \dots \quad 2)$$

und die maximale Gesamtspannung

$$K = y + \sigma_0 = y \left(1 + \frac{F e_0 h/2}{J} \right) \quad \dots \quad 3)$$

so können wir unterscheiden wie folgt:

1. Fall: $y = K_0$. Die Spannung σ_0 kommt nicht in Betracht.
2. Fall: Die Spannungssumme K , wie sie oben entwickelt wurde, erreicht die Bruchgrenze, bevor y den Euler'schen Werth η erreicht, dann tritt früher Bruch ein.

3. Fall: Die Verkürzung des Stabes erreicht ihre geometrische Grenze durch den Druck η , vor oder gleichzeitig mit der Elasticitätsgrenze jedenfalls oberhalb oder gleichzeitig mit der Elasticitätsgrenze, dann tritt durch eine rasche Vermehrung der Ausbiegung der Bruch gleichzeitig oder wenigstens genau genug mit dem Werthe η ein.

4. Fall: Die maximale Verkürzung der Stabarme wird erreicht, ohne dass die Elasticitätsgrenze überschritten würde, dann können wir wohl mit relativ kleinen Kräften große Ausbiegungen erzielen, bedürfen jedoch immer noch eines bedeutenden Kraftzuschusses, um den Bruch herbeizuführen.

Was wir also als die „Gültigkeitsgrenzen der Euler-Curve“ bezeichnen, ist der Theil (3) der Curve, der durch sein Zusammenfallen mit der Elasticitätsgrenze als Bruchlast zur Geltung kommt. Da bei der Erreichung der Euler'schen Curve eine weitere Verkürzung nicht mehr eintritt, so ist ein darüber hinausgehender Kraftzuschuss als nicht mehr in Bezug auf Druck wirksam anzusehen, sondern äußert seine äquivalente Arbeit hauptsächlich in der Biegung des Stabes.

Nennen wir den Biegungsradius in der Stabmitte ρ_0 und die Einbiegung e_0 , so ist für einen flachen Bogen

$$\text{Kreis oder Parabel allgemein } e_0 = \frac{(l/2)^2}{2\rho_0} = \frac{l^2}{8\rho_0},$$

also $e_0 \rho_0 = \frac{l^2}{8}$; nun ändert sich aber dieses Product nach einem anderen Gesetze. Es ist

$$\rho_0 = \frac{JE}{M} = \frac{JE}{P e_0} \quad e_0 \rho_0 = \frac{JE}{P} \quad \dots \quad 4)$$

also keine constante, sondern eine variable Größe, die mit der Zunahme der Kraft P kleiner wird. Erreicht nun

$$e_0 \rho_0 = \frac{EJ}{P} = \frac{l^2}{8},$$

so liegen die drei Punkte: die beiden Enden und die Mitte auf einer Parabel, die auch mit der thatsächlichen Biegungscurve dieselbe Krümmung im Scheitel gemein hat; sinkt endlich

$$e_0 \rho_0 = \frac{EJ}{P} = \frac{l^2}{\pi^2} = \frac{l^2}{10} \quad \dots \quad 5)$$

so ist $P = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$ und die Belastung hat die Euler-Curve erreicht. Von da muss die Biegungscurve der Bedingung genügen, dass bei einem variablen l_0 , ρ_0 und l (der Sehnenlänge) die Länge der Stabachse (die Rectification der Biegungscurve) constant bleibt. Eliminiren wir aus Gleichung 5 das P , indem wir aus Gleichung 3

$$y = \frac{KJ}{J + F e_0 h/2} \text{ einsetzen, so erhalten wir}$$

$$e_0 \rho_0 = \frac{E}{K} (e_0 h/2 + r^2) = \frac{l^2}{\pi^2}$$

und hieraus die Ausbiegung, wenn die Belastung der Euler-Curve erreicht wird.

$$e_0 = \frac{2Kl^2}{\pi^2 E h} - \frac{2r^2}{h} = \frac{2r^2}{h} \left(\frac{K}{\pi^2 E} x^2 - 1 \right) \quad \dots \quad 6)$$

wenn wir $l/r = x$ setzen.

Wir wollen hier nur noch die Abhängigkeit der Biegungscurve von der Endspannung und diese wieder von der Euler-Curve erörtern.

Es ist bekanntlich

$$e_0 = \int_0^{l/2} \frac{M x dx}{EJ}.$$

$M dx$ ist die Momentenfläche, die wir gleich $n \cdot P e_0 l/2$ setzen wollen und $M dx$ x ist das statische Moment derselben in Bezug auf die y -Achse, also die Fläche $n P e_0 l/2$ mal den Abstand des Schwerpunktes $m l/2$.

Es ist also:

$$EJ e_0 = n P e_0 \frac{l}{2} \times m \frac{l}{2},$$

oder

$$P = \frac{EJ}{l^2} \frac{4}{n \cdot m}.$$

Nun wissen wir bereits, dass eine Parabel eine Näherung zu der unter dem Euler-Gesetze eintretende Biegungscurve ist. Für diese ist bekanntlich $n = \frac{2}{3}$ und $m = \frac{3}{4}$, also $\frac{4}{n \cdot m} = 8$ und $y = \frac{8EJ}{l^2}$ wie oben, vor Gleich. 5.

Was mich zu einer Wiederholung dieser Ableitung besonders veranlasste, ist der Nachweis, dass der Coëfficient π^2 der Euler-Gleichung kein unveränderlicher ist, sondern von der Form der Biegungscurve abhängt, also hauptsächlich sich wie diese mit der Form der Endauflager und der damit zusammenhängenden Einspannung ändert. Durch den Vorgang, dass man nur einen aliquoten Theil der Gesamtlänge als „knickend“ annimmt, lassen sich zwar dieselben Resultate erzielen. Es ist jedoch dies ebenso wenig empfehlenswert, als wenn man bei einem eingespannten Träger von der Spannweite l die Größe $l_0 = 0.5 l$ als wirklich tragend, bezeichnen würde. Es müssen vielmehr in beiden Fällen bedeutende negative Momente als wirksam angenommen werden und gibt es demgemäß nicht ein Euler'sches Gesetz, sondern eine ganze Reihe davon, entsprechend einer Schaar von hyperbolischen Curven, die sich auf die verschiedenen Formen der Endauflager beziehen.

Die amerikanische Literatur unterscheidet folgende typische Fälle von Endbefestigungen, wie sie in Fig. 3 dargestellt und im Folgenden erklärt werden:

I. Auflager mit Kanten oder runden Enden (Spitzenlager) (Fig. 3).

$$y = \frac{\pi^2 E}{x^2} = \frac{\pi^2 E r^2}{l^2} \text{ mit } l_0 = l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{10 E}{x^2}, \text{ auch } \frac{3^2 E}{x^2}.$$

II. Bolzenlager.

$$y = \frac{5/3 \pi^2 E}{x^2} = \frac{\pi^2 E r^2}{(0.78 l)^2} \text{ mit } l_0 = 0.78 l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{4^2 E}{x^2}.$$

III. Flächenlager (Fig. 4).

$$y = \frac{5/2 \pi^2 E}{x^2} = \frac{\pi^2 r^2}{(0.62 x)^2} \text{ mit } l_0 = 0.62 l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{5^2 E}{x^2}.$$

IV. Starre Verbindung.

$$y = \frac{4 \pi^2 E}{x^2} = \frac{\pi^2 E r^2}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} \text{ mit } l_0 = 0.5 l,$$

$$\text{auch } y = \frac{6^2 E}{x^2}.$$

unter Hinweglassung aller weiterer Combinationen, die im Maschinenbau vorkommen, wie z. B. einseitige Einspannung.

Die Euler-Curve I und die zugehörigen Versuche sind in Fig. 3 zur Darstellung gebracht. Es ist hiezu die dort reproducirte Tafel III Tetmajer mit Vorbedacht gewählt worden, weil dieselbe ausschließlich Spitzenlager enthält, sonst aber die Versuche mit Flächenlager hätten ausgeschieden werden müssen. Ich halte dafür, dass diese Verminderung von $l_0 = 0.5 l$ nicht erwiesen ist, weder allgemein durch Versuchsreihen noch speciell für eine bestimmte Verbindung, deren „Starrheit“ als hinreichend befunden wurde, um die knickende Länge auf die Hälfte herabzumindern. Wenn wir sie auch zugestehen wollen, so kann sich das nur auf die Euler-Curve beziehen, nicht aber auf die Fortsetzung, ja es muss gerade eine wesentliche Aenderung in der Scheide selbst herbeiführen. Wenn wir uns nämlich diese Schaar von 4 Hyperbeln vor Augen halten und weiter bedenken, dass die Fortsetzungen noch gegen einen Punkt mit den Ordinaten für $x = 0$ $y = K_d$ oder nahebei convergiren, wo dann die Art der Endauflager gleichgiltig wird, also alle Coëfficienten gleich 1.0 werden, da die Druckfestigkeit in ihr Recht tritt, so muss es sofort klar werden, dass die Uebergänge der höheren Hyperbeln und die Gültigkeitsgrenzen der Euler'schen Formel verschoben werden.

Die Euler-Curve II entspricht den amerikanischen Bolzenverbindungen, da wir jedoch hier wenig solche haben, so überschlagen wir die diesbezügliche ausführliche Literatur und wollen nur bemerken, dass die Knicklast sich als eine Function der Reibung des Bolzens ergeben hat, und dass der Fall II somit eigentlich zwischen den beiden extremen Fällen I und III hin und her schwankt, je nachdem die Reibung kleiner oder größer wird.

Die Euler Curve III umfasst fast alle hier in Betracht kommenden Fälle der Knickfestigkeit im Bauwesen. Einestheils scheint eine bloße Vermehrung der Fläche durch Flanschen keinen großen Einfluss auf das Endresultat zu haben; andererseits ist bei sogenannten starren Verbindungen das Flächenlager der einzig verlässliche active Theil dieser Verbindung, so dass nur jene Fälle übrig bleiben, wo außer dem noch tiefer herabreichende Verstärkungen vorhanden sind, die dann l_0 thatsächlich vermindern. Da diesbezüglich jedoch keine verlässlichen Versuche vorhanden sind, ja vielerartige Versuche wo die Endverbindungen als starr angenommen wurden, wie die Christie's sich nachträglich als unter III gehörig erwiesen haben, so überschlagen wir Fall IV vollkommen.

Dementsprechend ist es auch unsere Aufgabe, Versuche mit gleichartigen Endauflagern zusammenzufassen und so ihren Einfluss auf die Euler-Curve zu bestimmen, auf Grund welcher wir dann eine Eintheilung der Endauflager nach ihrer Wirkungsweise vernehmen können.

Tetmajer behandelt im Heft VIII jedoch nur die Curve I und IV, oder in anderen Worten die Coëfficienten 1.0 und 0.5, mit Ausnahme der Gussbarren. Der in Heft VIII auf Seite 7 der „Mittheilungen“ der Materialprüfungs-Anstalt in Zürich angeführte einzige Versuch von einem schmiedeeisernen Kreuz mit Flächenlagern, nachgebildet der Mönchensteiner Brücke ergab eine Bruchlast von 1.37 t pro cm^2 . Die gewöhnliche Euler-Curve I berechnet für $x = \frac{l}{r} = 195$ ein $y = 0.5 t$

$l_0 = l/2$, also $x = 97.5$ erhalten wir $y = 1.76 t$.

Wir sehen also, dass die thatsächliche Last in der Mitte liegt und dass wir, je nachdem wir nach der einen oder anderen Formel rechnen und die zulässige Last immer gleich $1/4$ der Bruchlast setzen, entweder zu einer dreifachen oder einer elffachen Sicherheit gelangen. Die Euler-Curve II für Flächenlager dagegen ergibt 1.3 t und stimmt somit gut überein.

Sehen wir immer noch von praktischen Verhältnissen ab und fassen nur den Versuch in's Auge, wo in Bezug auf den Lastangriff eine centrische Lage sicherer ist, so haben wir drei Umstände zu berücksichtigen.

Erstens die Kraftrichtungen der auf die Endflächen senkrechten Drücke werden nie vollkommen übereinstimmen und sich auch nicht, wie bei Zug, selbst einstellen. Je weiter die Endflächen auseinanderücken, desto fühlbarer wird die Abweichung der Kraftrichtungen in der Mitte der Säule sein.

Zweitens die mangelhafte geometrische Form in allen praktischen Fällen.

Drittens die mangelhafte Homogenität. Nehmen wir innerhalb einer Strobe nur die bescheidenen Schwankungen von 10% im Elasticitäts-Modul recte Dehnungs-Coëfficienten an, also auf einer Seite des Querschnittes 0.9 E, auf der anderen 1.1 E, so ist das in statischer Hinsicht gerade so, als ob wir ein homogenes Material von 0.9 E hätten, aber auf der anderen Seite sich eine Materialbeule von 40% der drübrigen Querschnittsfläche befände. Daher ist die neutrale Axe mit der geometrischen und diese mit der thatsächlichen Kraftrichtung nie als identisch anzunehmen. Diese Anfangs-Excentricität ist eine selbstverständliche Eigenschaft und nicht ein vermeidbarer Fehler, eine jener schlechten Eigenschaften, deren Verminderung die Aufgabe des Ingenieurs bleibt, die aber ganz zu beseitigen nicht in seiner Macht liegt. Von dieser unmessbaren Größe A ausgehend, gelangen wir von einem ihr entsprechenden Moment P A zu einer Durchbiegung, der wieder ein größeres Moment entspricht, und so fort bis endlich zu einem Gleichgewichtszustande der inneren und äußeren Kräfte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, mich diesbezüglich auf die von C. Bach gegebenen Darlegungen über das Wesen der Knickfestigkeit zu beziehen, weil dort auch für eine fortschreitende Kraft die Zunahme der entsprechenden Durchbiegung — ausgehend von einer Anfangs-Excentricität — nachgewiesen ist; so wenig ich mich mit der dort gegebenen Formel

$$e_0 = A \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right) \dots 7)$$

in der dort gemachten Anwendung befreundeten kann.

So lange nämlich diese Anfangs-Excentricität (A) eine unmessbare Größe bleibt, kann ihre relative Größe oder Kleinheit auf die Einbiegung selbst keinen anderen Einfluss haben, als dass der Balken diese Gleichgewichtslage schneller oder langsamer erreicht. Die Größe e_0 muss von A unabhängig sein, ob nun dieses 0.1 A oder 10 A ist, nicht aber ihr direct proportional wie in der Formel 7; so müsste z. B. ein Stehblech von 2 cm Dicke und 44 cm Höhe, also für $x = 73$, nach obiger Formel bei 2 A brechen, eine Größe, die ebensowenig messbar, aber eben-

sowenig wahrscheinlich ist, wenigstens nach dem nicht, was man bei Stehblechen zu sehen gewohnt ist, die die weitgehendsten Verbiegungen vertragen.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man in die Formel eine messbare Excentricität einführt. Wir werden Ge-

legenheit haben, auf dieses Thema am Ende dieser Abhandlung zurückzukommen und wollen hier nur auf die interessanten „Erörterungen des Brückenmaterial-Comités“ von Prof. Johann Brik, Zeitschrift 1891, S. 77 und Taf. XXII, Fig. 2, verweisen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke (Versuch einer Schaltungs-Theorie Siemens'scher Blockapparate).

Vortrag des Herrn Martin Boda, hon. Docent an der k. k. böhm. technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897.

(Schluss zu Nr. 48.)

Aufgabe 16. Es sollen die Blocksätze m_1 , m_2 und m_3 eines Blockwerkes derart eingerichtet werden, damit m_1 auf der Leitung L_1 , m_2 auf L_2 (beide Leitungen in Verbindung mit der Erd- bzw. Rückleitung) blockirt, m_3 auf der Leitung l deblockirt wird und damit mit der Blockirung von m_3 gleichzeitig die Freigabe des Blocksatzes m_1 oder m_2 im Schließungsbogen von L_1 und l bzw. L_2 und l erfolgt. (Fig. 32.)

Für das Blockiren von m_1 auf L_1 gilt die Formel

$$c m_1 L_1 \dots 1) \text{ und } k E \dots 2),$$

für das von m_2 auf L_2 gilt

$$c m_2 L_2 \dots 3) \text{ und } k E \dots 4),$$

dann für das Blockiren von m_3 neben der Formel $c m_3 l \dots 5)$ auch die Formel $k m_1 L_1 \dots 6)$ und neben der Formel $c m_3 b \dots 7)$ auch die Formel $k m_2 L_2 \dots 8)$ und endlich für die Freigabe von m_3 die Formel

$$l m_3 E \dots 9)$$

Aus 1) und 6) ergibt sich

$$\frac{k}{c} m_1 L_1 \dots 10)$$

aus 3) und 8)

$$\frac{k}{c} m_2 L_2 \dots 11)$$

aus 5), welche mit der Formel 7) identisch ist, und 9)

$$l m_3 \frac{E}{c} \dots 12)$$

die identischen Formeln 2) und 4) gehen über in die Formel

$$\frac{E}{o} k \dots 13)$$

Aus der Formel 10) folgt, dass der Blocksatz m_1 und aus 12), dass der Blocksatz m_2 mit je einer Taste u bzw. x ausgestattet wird.

Durch die Formeln 12) und 13) sind für den Blocksatz m_3 zwei Tasten (v , v_1) bestimmt.

Der Taste v möge das Symbol $l m_2 \frac{E}{c}$ und

$$" " v_1 " " " \frac{E}{o} k$$

entsprechen.

Im Sinne dieser Formeln wird c mit den Lamellen 2, 4, 6, die Lamelle 1 mit 5 mit der Achse der Taste v_1 und mit k , 3 mit 7 und mit E , m_1 zwischen L_1 und die Achse der Taste u , m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste x und m_3 zwischen l und die Achsen der Taste v eingeschaltet.

Beide Blocksätze m_1 und m_2 müssen noch mit einer eincontactigen Taste u_1 bzw. x_1 versehen und zum Zwecke der Verhinderung einer Stromtheilung im Stationsblockwerke durch l , der Verbindungsdraht zwischen den Ankündigungsapparaten und E über dieselben geleitet werden.

Aufgabe 17. Es sind dieselben drei Blocksätze m_1 , m_2 , m_3 eines Blockwerkes derart einzurichten, damit mit der Blockirung

des Blocksatzes m_3 im Schließungsbogen der Leitungen L_1 und l gleichzeitig die Freigabe des Blocksatzes m_1 und im Schließungsbogen der Leitungen L_2 und l die Freigabe des Blocksatzes m_2 , und mit der Blockirung des Blocksatzes m_1 und m_2 auf L_1 bzw. L_2 und E bzw. der Rückleitung gleichzeitig auch die Freigabe von m_3 erfolgt. (Fig. 33.)

Der Blockirung des Blocksatzes m_3 entsprechen die Blockirformeln: $c m_3 a \dots 1)$ und $k l \dots 2)$ und die Deblocirformel $a m_1 L_1 \dots 3)$ bzw. $a m_2 L_2 \dots 4)$.

Für die Blockirung des Blocksatzes m_1 hat die Deblocirformel $c m_3 b \dots 5)$ und die Blockirformeln $b m_1 L_1 \dots 6)$ bzw. $b m_2 L_2 \dots 7)$ Gültigkeit. Außerdem besteht noch die Formel $k E \dots 8)$.

Aus den Formeln 3) und 6) ergibt sich die Formel:

$$L_1 m_1 \frac{a}{b} \dots 9)$$

aus 4) und 7)

$$L_2 m_2 \frac{a}{b} \dots 10)$$

aus 1) und 5)

$$c m_3 \frac{b}{a} \dots 11)$$

und aus 2) und 8)

$$k \frac{E}{l} \dots 12)$$

Jeder der Blocksätze m_1 und m_2 wird daher eine Taste (u , bzw. v) und der Blocksatz m_3 zwei Tasten x und x_1 enthalten.

a und b stellen die Drähte vor, auf welchen die Wechselströme beim Blockiren des einen Blocksatzes ihren Weg zu dem betreffenden anderen Blocksatz nehmen.

Im Sinne dieser Formeln wird m_1 zwischen L_1 und die Achse der Taste u_1 , m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v , und m_3 zwischen c und die Taste x eingeschaltet, die Lamellen 1, 4 und 5, ferner 2, 3 und 6 miteinander, die Lamelle 7 mit E , 8 mit l und die Achse der Taste x_1 mit k verbunden.

Auch hier müssen die Blocksätze m_1 und m_2 mit Unterbrechungstasten versehen und über dieselben der Verbindungsdraht von den Ankündigungsapparaten der Fahrstraßen zur Erdleitung geführt werden.

Aufgabe 18. Es ist der Doppelblocksatz $m_1 m_2$ (Fig. 34) in A in der Weise einzurichten, damit m_1 auf der Leitung L_1 durch die Station S und m_2 durch den Blockposten B auf der Leitung L_2 und durch die Station S auf L_3 deblockirt werden kann und die Blockirung beider Blocksätze auf der Leitung L_1 erfolgt.

Für die Freigabe des Blocksatzes m_1 besteht die Stromlauf Formel $L_1 m_1 E \dots 1)$, für die Freigabe von m_2 durch den Nachbarblockwächter B , die Formel $L_2 m_2 E \dots 2)$ und für die Freigabe von m_2 durch die Station S , die Formel $L_3 m_2 E \dots 3)$.

Für das Blockiren des Doppelblocksatzes ergeben sich die folgenden Formeln:

$$c m_2 a \dots 4), \quad a m_1 L_1 \dots 5),$$

worin a den Verbindungsdraht zwischen den Blocksätzen bezeichnet.

Aus der Verbindung der Formel 1) mit 5) folgt die Formel $L_1 m_1 \frac{E}{a} \dots 6)$, aus der Formel 2) und 4) resultirt die Formel $\frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{a} \dots 7)$. Die Formel 3) kann auch in der Form $L_3 \frac{m_2 L}{o} \dots 8)$ geschrieben werden.

Der Doppelblocksatz wird daher vier Tasten, u. zw. drei zwei- und eine eincontactige Taste enthalten.

Dem Blocksatz m_2 werden die durch die Formel 7) ausgedrückten zwei Tasten und dem Blocksatz m_1 die durch die Formel 6) dargestellte Taste zugewiesen.

Die Taste ad 8) kann sowohl dem einen, als auch dem anderen Blocksatz zugetheilt werden. Nachdem jedoch dem Blocksatz m_2 bereits zwei Tasten zugewiesen sind, so wird der Blocksatz m_1 diese Taste erhalten.

Wenn dem Symbol $m_1 \frac{E}{a}$ die Taste u_1 ,

" " $L_3 \frac{m_2 E}{o}$ " " u_2 ,

" " $\frac{L_2}{c} m_2$ " " u_1

und " " $m_2 \frac{E}{a}$ " " u_2

entspricht, so wird der Doppelblocksatz wie folgt geschaltet:

Das Spulenpaar m_1 wird zwischen die Achse der Taste u_1 und die Leitung L_1 , m_2 zwischen die Achsen der Tasten v_1 und v_2 eingefügt, die Lamelle 5 wird mit c , die Lamelle 1 mit der Lamelle 6 und mit E , Lamelle 2 mit 7, 3 mit 4 und L_2 und die Achse der Taste u_2 mit L_3 verbunden.

Bei der Freigabe des Blocksatzes m_2 durch die Station S stehen den durch L_3 nach A circulirenden Wechselströmen von der Lamelle 4 an, zwei Wege offen, u. zw. der eine durch m_2 und v_2 in die Erdleitung E und der andere durch L_2 nach dem Blockposten B . Nachdem jedoch die Blockleitung L_2 in dem Blockwerke dieses Wächters, eine zweidrahtige Blocklinie voraussetzend, unterbrochen ist, so findet keine Stromverzweigung in diesem Falle statt und wird daher m_2 von dem ganzen Strome durchflossen. In gleicher Weise stehen den vom Nachbarblockwächter B kommenden Deblockirströmen von der Lamelle 4 an zwei Wege offen, u. zw. der eine durch m_2 , v_2 nach E und der zweite durch u_2 und L_3 nach S , wo jedoch die Leitung L_3 in der Taste v_2 unterbrochen ist.

Die zwei Blocksätze m_1 und m_{II} in S sind derart eingerichtet und geschaltet, dass die beim Blockiren des Doppelblocksatzes durch L_1 kreisenden Wechselströme die beiden Spulenpaare durchlaufen.

Wäre die Blocklinie eindrähtig, dann müssten zur Verhinderung einer Stromtheilung von der Lamelle 4 an durch L_2 nach B , des Spulenpaar m_2 getrennt und durch die eine Spule die von B kommenden Deblockir- und durch die zweite die eigenen Blockir- und die von S kommenden Freigabeströme kreisen. Diese Schaltung lässt sich sehr leicht bewerkstelligen.

Diese Einrichtung und Schaltung kann bei Sicherungs-Anlagen in jenen Stationen, welche sich an eine Blocklinie anschließen, angewendet werden. Bei solchen Sicherungs-Anlagen kommt nämlich häufig der Fall vor, dass, wenn der diensthabenden Beamte aus Versehen oder Irrthum statt die Einfahrts- die Ausfahrtssignale (m_1) oder ein unrichtiges Ausfahrtsignal deblockirt oder aber, wenn er eine unrichtige Fahrstraße für einen aus der Station herauszufahrenden Zug durch den Centralwächter elektrisch verschließen lässt und darauf die Ausfahrtssignal-Gruppe (m_1) deblockirt, so bleibt nach der Wiederblockirung des unrichtigen Signales, bezw. der Signalgruppe und neuerliche Freigabe derselben, bezw. des richtigen Ausfahrtsignales, die nach der Blocklinie weisende Ausfahrtsignalgruppe durch den Blocksatz m_2 verschlossen und kann daher das richtige Signal für einen herauszufahrenden Zug nicht auf „freie Fahrt“ gestellt werden.

In einem solchen Falle wird der Zug entweder bei Haltstellung dieses Signales die Fahrt antreten, oder aber wird der Centralwächter den Plombenverschluss des betreffenden Blockfensters entfernen, dasselbe öffnen und die gehemmte Arretirungsstange auf mechanischem Wege auslösen müssen.

Um jedoch solche Ordnungswidrigkeiten nicht aufkommen zu lassen, empfiehlt es sich in solchen Fällen, die Freigabe des Blocksatzes m_2 durch den diensthabenden Beamten, u. zw. vom Verkehrszimmer aus zu bewirken.

Recht instructiv ist noch die Lösung der folgenden Aufgabe:

Aufgabe 19. Es ist der Blocksatz des Blockwerkes einer Blocklinie mit Vorsignalen einzurichten (Fig. 35).

Von den Lösungen, welche diese Aufgabe zulässt, mögen diejenigen behandelt werden, wo das Blocksignal eines jeden Blockpostens zugleich als Vorsignal für das in der Fahrtrichtung liegende nächste Blocksignal dient und nur mit einem Blocksätze versehen ist.

Dementsprechend lässt sich der Arm eines jeden Blocksignales in drei Stellungen, u. zw. in die waagrechte (Haltstellung), um 45° unter die waagrechte (Vorsicht, langsam fahren) und um 45° über dieselbe (freie Fahrt) drehen, und in gleicher Weise die Stellkurbel des Blockwerkes in der horizontalen, bzw. in der Lage nach abwärts und nach aufwärts festlegen (einklinken) und das Blockfenster des Blocksatzes roth, grün und weiß blenden.

Die Einrichtung ist so getroffen, dass, wenn das Blockfenster roth geblendet ist, die Stellkurbel in der horizontalen Lage unbeweglich wird, ist es aber grün, so lässt sich dieselbe nur nach abwärts und ist es weiß, dann auch nach aufwärts drehen.

Zu diesem Behufe ist der Blocksatz mit zwei Hemmstangen versehen, welche nacheinander durch den in der Fahrtrichtung liegenden ersten und zweiten Nachbarblockposten ausgelöst werden.

Mit der Auslösung der ersten Hemmstange durch den ersten vorliegenden Nachbar wird das rothe Blockfenster in grünes und mit der Auslösung der zweiten Hemmstange durch den vorliegenden zweiten Nachbarn wird das grüne Blockfenster in weißes verwandelt. Außerdem muss der Blocksatz so eingerichtet sein, dass, wenn das Blockfenster desselben roth geblendet ist, die durch den vorliegenden zweiten, und wenn es grün geblendet ist, die durch den vorliegenden ersten Nachbar entsendeten Wechselströme auf denselben keinen Einfluss ausüben, woraus folgt, dass im ersten Falle die vom zweiten, und im zweiten Falle die vom ersten Nachbar in den Blocksatz führende Blockleitung von den Blockspulen desselben getrennt sein muss, was durch die Einwirkung jener Hemmstange auf ein Tastersystem bewirkt wird, welche durch den vorliegenden ersten Nachbarblockposten ausgelöst wird.

Nachdem während des Zugsverkehrs immer das erste Signal hinter dem Zuge auf „Halt“ gestellt sein muss, das vorhergehende nur auf „Vorsicht“ und das vorvorhergehende dagegen auf „Freie Fahrt“ gestellt werden kann, so muss durch die Blockirung des ersten Signales (wobei das eigene Blockfenster roth geblendet wird), jedesmal das rothe Blockfenster des vorhergehenden Nachbarn in ein grünes und gleichzeitig das grüne Blockfenster des vorvorhergehenden Blockpostens in ein weißes verwandelt werden.

Wird die von dem Blockposten C durch B nach A führende Blockleitung mit L_1 , der Theil der von D nach B führenden Blockleitung zwischen B und C mit L_2 , zwischen C und D mit L_3 , die von E kommende Blockleitung mit L_4 bezeichnet und die hintereinander verbundenen Blockspulen in C mit m_1 und m_2 bezeichnet, so lassen sich auf Grund der angeführten Bemerkungen zur Einrichtung des Blocksatzes in C für die Fahrtrichtung von A nach E , die folgenden Stromlauf-Formeln aufstellen, u. zw. für das Blockiren desselben (auf L_1):

$$c m_1 m_2 L_1 \dots 1)$$

(Dadurch werden die Tasten des Tastersystems nach unten geschlossen und bleiben in dieser Lage bis zur Auslösung der ersten Hemmstange durch den Nachbarposten D .)

Nach dem Blockieren lässt sich der Blocksatz durch E nicht bethätigen, indem die von diesem Blockposten durch L_4 eventuell entsendeten Wechselströme ihren Weg durch den Draht b nach F nehmen. Dementsprechend gilt die Formel

$$L_4 b E \dots \dots \dots 2)$$

Dafür kann die erste Hemmstange durch D ausgelöst und dadurch das in der niedergedrückten Lage festgehaltene Taster-system in die ursprüngliche Lage zurückkehren.

Für diesen Fall besteht die Formel

$$L_3 m_2 m_1 L_2 \dots \dots \dots 3)$$

Durch die Auslösung der ersten Hemmstange wird das Blockspulenpaar $m_1 m_2$ mit L_4 verbunden, dagegen von den Leitungen L_2 und L_3 getrennt und diese mittelst des Leitungsdrahtes a direct in leitende Verbindung gebracht.

Dem ersten Falle entspricht die Formel

$$L_4 m_1 m_2 E \dots \dots \dots 4)$$

und dem zweiten Falle die Formel

$$L_2 a L_3 \dots \dots \dots 5)$$

Die Formeln 4) und 5) gehören der Ruhelage) der freigegebenen Lage, 1), 2) und 3) der blockierten Lage der Hemmstange, bzw. der niedergedrückten Lage der Druckstange.

Aus der Formel 1) und 4) folgt die Formel

$$\frac{L_4}{c} m_1 m_2 \frac{E}{L_1} \dots \dots \dots 6)$$

aus 2) und 4) die Formel

$$\frac{L_4 m_1 m_2 E}{L_4 b E} = L_4 \frac{m_1}{b} \frac{m_2}{b} E \dots \dots \dots 7)$$

und aus 3) und 5) ergibt sich die Formel

$$\frac{L_3 a L_2}{L_3 m_2 m_1 L_2} = L_3 \frac{a}{m_2} \frac{a}{m_1} L_2 \dots \dots \dots 8)$$

Den Formeln 6), 7) und 8) gemäß, wird der Blocksatz mit sechs Tasten zu versehen sein, von denen zu Folge der Formeln 7) und 8) auf vier Tasten ($t_1 t_2 t_3 t_4$) durch die erste Hemmstange und zu Folge der Formel 6) auf zwei Tasten ($u u_1$) durch die Druckstange direct eingewirkt wird. Während die Ersteren nach der bewirkten Blockierung des Signales in der niedergedrückten Lage (nach unten geschlossen) verbleiben, kehren die letzteren nach dem Loslassen des Tasterknopfes in ihre frühere Lage zurück.

Wird die Taste u durch das Symbol $\frac{L_4}{c} m_1 \dots \dots \dots 1)$

$$,, ,, u_1 ,, ,, ,, m_2 \frac{E}{L_1} \dots \dots \dots 2)$$

$$,, ,, t_1 ,, ,, ,, L_3 \frac{a}{m_2} \dots \dots \dots 3)$$

$$,, ,, t_2 ,, ,, ,, L_2 \frac{a}{m_1} \dots \dots \dots 4)$$

$$,, ,, t_3 ,, ,, ,, L_4 \frac{m_1}{b} \dots \dots \dots 5)$$

$$\text{und } ,, ,, t_4 ,, ,, ,, \frac{m_2}{b} E \dots \dots \dots 6)$$

ausgedrückt, so lässt sich diese verwinkelte Schaltung des Blocksatzes in folgender Weise sehr einfach durchführen:

Vor Allem wird k an E , dann den Symbolen 1) und 2) entsprechend

					an die Achse der Taste u	die Spule m_1	
					u_1	m_2	
dem Symbol 3) gemäß	„	„	„	„	t_1	Leitung L_3	
„ „ 4)	„	„	„	„	t_2	„ L_2	
„ „ 5)	„	„	„	„	t_3	„ L_4	
„ „ 6)	„	„	„	„	t_4	Erdleitg. E	
u. „ „ 2)	„	„	„	„	Lamelle 4	der	

Taste u_1 „ Leitung L_1
angeschlossen, dann im Sinne des Symbols 1) die Lamelle 2 mit c ,
im Sinne der Symbole 5) und 6) die Lamelle 10 mit 12,
„ „ „ „ 3) „ 4) „ „ 5 „ 7,
„ „ „ „ 3) „ 6) „ „ 6 „ 11,
und „ „ „ „ 4) „ 5) „ „ 8 „ 9
verbunden.

Nachdem m_1 bereits mit der Achse der Taste u und m_2 mit der Achse der Taste u_1 verbunden ist, so wird den Symbolen 2) und 3) gemäß die Lamelle 6 mit 3 und dadurch mit m_2 und den Symbolen 1) und 4) gemäß die Lamelle 8 mit 1 und dadurch auch mit m_1 in leitende Verbindung gebracht.

Durch die Verbindung der Lamellen 1, 8 und 9 erscheint auch 1 mit L_4 (siehe Symbol 1) und durch die Verbindung der Lamellen 3, 6 und 11 ist auch 3 mit E (siehe Symbol 2) leitend verbunden. Die Lamelle 12 kann auch weggelassen und die Lamelle 10 mit der Achse der Taste t_4 verbunden werden.

Die Wecktaste zum Läuten nach dem Blockposten B wird in die Leitung L_1 und der Wecker, auf welchem D läutet, kann in die Leitung L_3 eingeschaltet werden. In analoger Weise wird der andere für die entgegengesetzte Fahrtrichtung dienende Blocksatz eingerichtet.

Nachdem zur Zeit, wenn der Blockposten C die Blockierung des Signals vornimmt, die leitende Verbindung zwischen den Leitungen L_2 und L_3 aufgehoben wird, so kann der Blockposten D nach C nicht läuten. Dieser Uebelstand wird durch die Anbringung der eincontactigen Taste u_2 und Verbindung der Achse derselben mit der Achse der Taste t_2 und der Lamelle 13 mit der Achse der Taste t_1 beseitigt.

Die Schaltung von Blockwerken auf Grund der in dieser Weise erhaltenen Symbole wird noch wesentlich dadurch erleichtert, wenn neben die Achsen und Contactlamellen der Tasten die Buchstaben ihrer Symbole geschrieben und dann in mechanischer Weise untereinander mit den Leitungen, den Blockspulen und mit dem Magnetinductor verbunden werden.

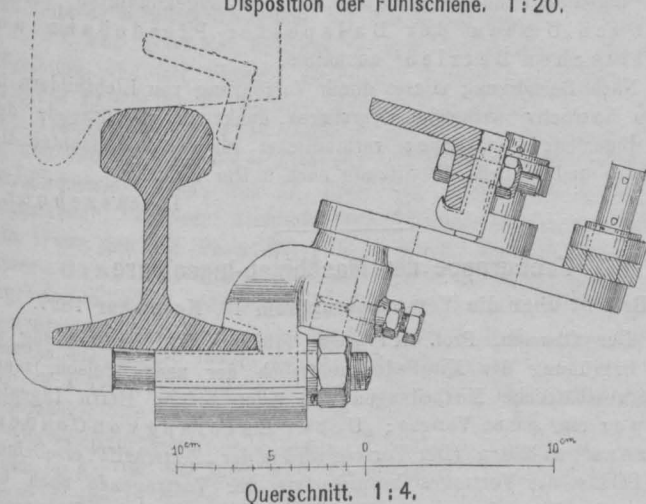
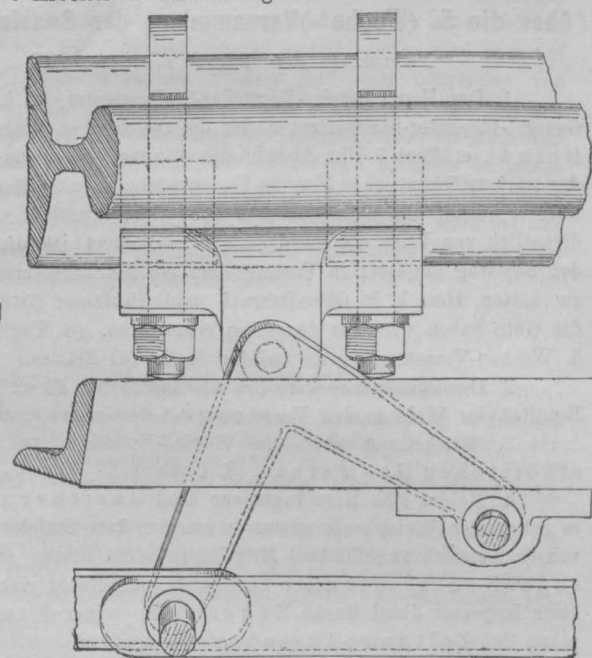
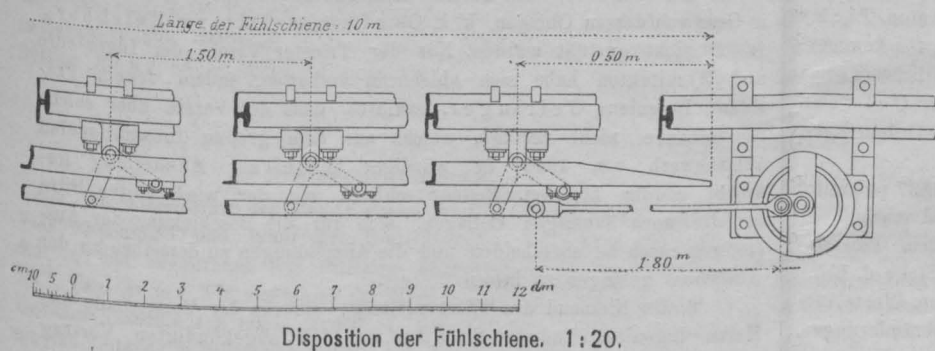
Wie aus der Art und Weise der Lösung dieser Aufgaben zu ersehen ist, so handelt es sich in jedem besonderen Falle immer darum, die Bedingungen, welche ein Blockwerk, bzw. ein Blocksatz zu erfüllen hat, zu kennen und sich darüber klar zu sein, welche Leitungen zur Erfüllung derselben verwendet werden sollen.

Sind die Bedingungen für die Freigaben und die Blockierung, die Stromlauf-Formeln, aufgestellt, so ist es dann ein Leichtes, solche Formelpaare (eine Formel für die Freigabe und die andere für die Blockierung) zu finden, welche zu der einfachsten Lösung der Aufgabe, d. h. mit Benützung der wenigsten Tasten, führen.

Wenn dann noch die Bedingung gestellt wird, zwei oder mehrere Blocksätze nebst dem noch derart einzurichten, damit dieselben in ein solches gegenseitiges Abhängigkeits-Verhältnis treten, wonach mit der Blockierung des einen, die Blockierung oder aber die Freigabe eines anderen entweder ermöglicht, oder aber verhindert werden soll, und umgekehrt, was durch die Einwirkung der Hemmstangen der Blocksätze auf einzelne Tasten oder Tastersysteme erzielt wird, so werden diese Bedingungen durch ähnliche Formeln ausgedrückt und entsprechend behandelt.

Kleine technische Mittheilungen.

Neue Fühlschienen - Construction. Die österreichischen Staatsbahnen haben in den Mittelstationen mit Sicherungs-Anlagen eine neue Art von Fühlschienen eingeführt. Früher lag die Fühlschiene direct an der Geleiseschiene an und wurde in verticaler Richtung auf und ab bewegt. Gegenwärtig wird die Fühlschiene von außen seitwärts, in einer gegen die Horizontale etwas geneigten Ebene auf die Geleiseschiene geschoben und dann wieder entfernt. Hiedurch wurde der Vortheil erreicht, dass das früher häufig eingetretene Anfrieren der Fühl- an die Geleise, schiene vermieden wird.



Beifolgende Zeichnung gibt die Construction der neuen Fühlschiene an, welche nicht mehr, wie früher, direct durch Hebel und Drahtzug, sondern durch Vermittlung eines Stelltopfes, ähnlich wie sie bei Wechseln in Anwendung sind, bewegt wird; dieselbe hat sich bisher sehr gut bewährt.

W.

Fortbewegung eines gemauerten Schornsteines. In Manchester im Staate New-York wurde laut Bericht der „Railw. and Eng. Review“ vor Kurzem ein gemauerter Schornstein von 25.91 m Höhe mit doppelten, 8 bis 10 cm von einander entfernten, alle 2.5 bis 3 m hoch jederseits durch 3 bis 4 Ziegel verbundenen, 20 cm starken Ziegelwänden auf eine Strecke von mehr als 250 m fortbewegt, ohne dass er irgend welche Beschädigungen erlitten hätte. Der Schornstein ist an seiner quadratischen Basis jederseits 2.13 m breit. Man brach in die Wände desselben Löcher und zog dadurch Holzbalken, die noch jederseits 2.44 bis 3.05 m vorstanden. Darauf legte man ebenso lange Balken knapp an die Schornsteinwände an und in rechtem Winkel zu den vorerwähnten. So wurde eine doppelte rechteckige Plattform durch Hinzufügung von Querbalken gebildet und darauf schiefe Bäume gestellt, die eine gezielte Umrüstung des Schornsteines in der Höhe von 3.66 bis 4.27 m trugen. Dieses Gerüstwerk bildete nun einen Schlitten, der eine verbreiterte Basis des Schornsteines mit mehr als 6 m Durchmesser darstellte. Unter den unteren Schwellen dieses Schlittens wurden Querbalken angebracht und auf gezimmerte Schuhe aufgelagert, welche geschmiert wurden, um auf 15.24 m langen Gleitbäumen zu gleiten; die letzteren hatten das Gesamtgewicht des Schornsteines zu tragen, als er nun von seinem Fundamentmauerwerk abgetrennt wurde. Die Bewegung des Schornsteines selbst erfolgte dann durch ein Pferd, das einen Cabstan bethätigte; er wurde um 90° um seine verticale Achse gedreht und an seine neue Stelle gebracht. Die ganze Procedur von Anbeginn bis zur

fertigen Wiederversetzung auf seinem neuen Fundamente erforderte 9 Tage, wobei 6 Arbeiter in Verwendung standen.

Eisenbahnen in Angola. Die Eisenbahnlinie der portugiesischen Colonie Angola ist eine der längsten in Westafrika. Seit 1894 waren 260 km dem Verkehr übergeben, gegenwärtig ist die Länge bis auf 363 km angewachsen. Die Bahn beginnt, wie „Railw. and Eng. Rev.“ mittheilt, in Loanda, einer, trotzdem sie viel von ihrer frühern Bedeutung verloren hat, noch immer 50.000 Einwohner zählenden Stadt, und führt bis Ambaca-Lucalla. Die Schienen sind aus Stahl und wiegen 20 kg/m. Die Schwellen sind aus Föhrenholz und imprägnirt. Die Baukosten belaufen sich durchschnittlich auf 111.110 Fres. für den Kilometer. Mit dem Bau wurde 1890 begonnen, wobei etwa 3000 Arbeiter zur Verwendung gelangten. Die Arbeiter waren durchwegs Eingeborene, die jetzt auch beim Erhaltungs- und Betriebsdienst fast ausschließlich verwendet werden. Die Leitung der Arbeiten hatte ein Corps europäischer, zumeist französischer Ingenieure inne. Die Locomotiven wiegen durchschnittlich 25 t. Die Züge fahren bis Ociras mit einer Geschwindigkeit von 25 km, von dort bis Delatando mit einer solchen von 15 km und auf dem Reste der Bahnstrecke mit einer solchen von 20 km in der Stunde. Der Weg von Loanda nach Ambaco wurde früher in 10 bis 12 Tagen zurückgelegt, mit der Bahn jedoch in ungefähr 23 Stunden. Die Eisenbahn verspricht finanziell so erfolgreich zu sein, dass es kaum nothwendig sein dürfte, die garantierte staatliche Subvention in Anspruch zu nehmen.

Ein natürlicher Tunnel. An der Westküste des Angel Island im Hafen von San Francisco befindet sich, wie wir „Railw. and Eng. Rev.“ entnehmen, eine höchst interessante Naturseltenheit. Es ist ein Tunnel durch eine große Klippe. Wenn man ihn von einiger Entfernung betrachtet, so erscheint der Tunnel als ein bloßes kleines Loch; bei näherer Betrachtung erweist er sich jedoch als 3.05 m hoch und wenigstens 9.15 m lang. Zur Fluthzeit steht etwa 30 cm Wasser in ihm, und man könnte mit einem Boote in ihn hineinfahren, wenn nicht Felsen den Eingang versperren würden. Zur Zeit der Ebbe kann man ihn jedoch zu Fuß durchschreiten. In seiner Mitte liegt er am höchsten und senkt sich gegen seine beiden Enden zu, so dass er vollkommen trocken ist. Die Innenwände des Tunnels bieten einen seltsamen Anblick dar. Sie sind aus einem vulcanischen Gestein, das derart aussieht, als wenn es mit einem löslichen Stoffe gemengt gewesen wäre; dieser Stoff müsste später ausgelaugt und weggeschwemmt worden sein, wodurch das Tunnelloch in der Klippe entstanden sein könnte. Das Felsgestein ist außerordentlich hart und besitzt an manchen Stellen ein schwammiges Ansehen. Es ist fast schwarz gefärbt. Der Tunnel besitzt in seiner ganzen Länge die gleichen Abmessungen und ist so geradlinig, dass man kaum glauben kann, dass er nicht ein Werk von Menschenhand ist.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1627 ex 1897.

BERICHT

über die 5. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 27. November 1897.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Hofrath und General-Inspector-Stellvertreter der österreichischen Eisenbahnen, Franz Heindl, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und weist besonders darauf hin, dass, nachdem Herr Ober-Ingenieur Anton Tichy dienstlich von Wien abwesend — also verhindert ist, den für kommenden Samstag angesetzten Vortrag über ein forstwirtschaftliches Thema zu halten, Herr k. k. Ober-Baurath und Professor Arthur Oelwein die Güte haben wird, für denselben einzutreten. (S. Tages-Ordnung der 6. Wochen-Versammlung an anderer Stelle des Blattes.)

2. Der Vorsitzende verweist auf das in Nr. 48 ex 1897 publicirte Resultat der Wahl in den Vortrags-Ausschuss, und macht

3. Mittheilung über die Vereins-Excursion zu dem Bau des städtischen Gaswerkes. (S. Circular XI an and. Stelle d. Bl.)

4. Meldet sich Herr Ingenieur Emil Gaertner zum Worte, um in collegialer Weise aufmerksam zu machen, dass Standesveränderungen von (namentlich angeführten) Mitgliedern nicht immer unter den Personal-Nachrichten der Zeitschrift aufgeführt erscheinen, worauf Herr Inspector Josef Baron Engerth in seiner Eigenschaft als Obmann des Zeitungs-Ausschusses erwidert.

Der Vorsitzende gibt bekannt, dass das Geeignete vorgekehrt werden wird, um dem geäußerten Wunsche soweit als thunlich zu entsprechen. (S. Circular XII an anderer Stelle des Blattes.)

5. Hierauf meldet sich zum Worte Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Böhmches. Derselbe erinnert an den in der diesjährigen Nr. 44 der Zeitschrift veröffentlichten Aufruf zur Betheiligung der Vereinsmitglieder an der Pariser Weltausstellung 1900 und bringt zur allgemeinen Kenntniss, dass derselbe von mehrfacher Seite freundliche Aufnahme gefunden und eine Reihe von Anmeldungen hervorragender Mitglieder des Vereines zur Folge gehabt habe. Jedoch sei die Zahl eine beschränkte und vermisse er in derselben manchen werthen Kollegen, welcher ihm gegenüber die Bereitwilligkeit zur Ausstellung erklärt, jedoch bisnoch die officiële Anmeldung bei dem Ausschusse unterlassen habe. An diese sei nun die höfliche, aber dringende Bitte gerichtet, die letzten drei Tage — der Anmeldetermin läuft bekanntlich am 30. d. ab — zur Nachholung des Versäumten zu benutzen. Die gleiche Bitte sei allen geehrten Mitgliedern gegenüber ausgesprochen, welche in dem Vorsatze der Beschickung noch unentschlossen sind. Mögen sie sich rasch

entschließen und die Zahl der Anmeldungen wesentlich vermehren, damit unser Verein in würdiger Weise auf dem Marsfelde vertreten sei.

Redner bemerkt ferner, dass er bemüht war, die verwandten Brudervereine in der Provinz für eine gemeinsame Ausstellung mit unserem Vereine zu gewinnen, so in Prag, Graz und Triest. Die in diesem Sinne noch Ende October dorthin gerichteten Anfragen wurden von den beiden ersten Orten günstig beantwortet, indem die eventuelle Betheiligung des deutschen technischen Vereines in Prag von unserem verdienten Mitgliede, Prof. Fr. Steiner und die des polytechnischen Club in Graz von dessen Obmann, k. k. Ober-Ingenieur Edler v. Reichberg in Aussicht gestellt wurden. Nur der Triester Verein der Ingenieure und Architekten habe sich ablehnend verhalten, indem dessen Präsident, Ingenieur Geiringer, erklärte, dass der Verein über solche Gegenstände nicht verfüge, welche auf dem großen internationalen Wettbewerb von 1900 in würdiger Weise zur Ausstellung gebracht werden könnten. Redner schließt mit der wiederholten Bitte an die noch säumigen Kollegen, sich für die Beschickung der Ausstellung rasch zu entscheiden und die Anmeldungen zu derselben an den Ausschuss gelangen zu lassen.

6. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Ludwig Spängler, den angekündigten Vortrag „über den Umbau der Budapester Pferdebahn auf elektrischen Betrieb“ zu halten.

Nach Beendigung dieses durch Vorführung von Lichtbildern besonders instructiv wirkenden Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Spängler verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. November 1897.

Der Obmann, Prof. Kirsch, eröffnet die Versammlung mit einer Begrüßung der Mitglieder anlässlich der neuen Saison, macht einige geschäftliche Mittheilungen und ladet sodann Herrn Ingenieur Popper ein, seinen Vortrag: „Ueber Entölung von Condenswässern“ zu halten. (Der Vortrag wird in der „Zeitschrift“ erscheinen.) Nach Schluss des Vortrages beantwortete der Vortragende noch eine Anfrage des Herrn Ingenieurs Ehrenfest, worauf der Vorsitzende den Dank der Versammlung für die reichhaltigen und interessanten Mittheilungen zum Ausdruck bringt.

Der Schriftführer:
W. Hantschke.

Der Obmann:
Kirsch.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Die diesjährige Herbstsaison eröffnete der Präsident des Vereines, Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, mit einem Vortrage, in welchem er über seine anlässlich des Ausfluges der Mitglieder des internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines nach Blankenberghe, Ostende und Brüssel gemachten Beobachtungen und Erfahrungen Bericht erstattete. Vorerst begann der Redner mit einer detaillirten Charakteristik der außerordentlichen Entwicklung und Ausdehnung der Verkehrsmittel in Brüssel, bei welchen der Gedanke der Trennung des Nah- und Fernverkehrs in glücklicher Weise durchgeführt erscheint.

Das aus 29 Linien in der Gesamtlänge von 75.5 km bestehende Verkehrsnetz dieser Stadt wird theils mit Dampf und Pferden, theils elektrisch betrieben und sind es namentlich zwei Unternehmungen, u. zw. die Société nationale des chemins de fer Vicinaux und die Société anonyme des Tramways Bruxellois, welche ein hervorragendes Interesse beanspruchen. Sehr eingehend behandelte der Vortragende die muster-giltige Organisation, sowie die Verkehrs- und Betriebs-Einrichtungen der erstgenannten Gesellschaft, welche pro 1896 einen Complex von 84 Linien mit zusammen 1680.83 km umfasste und dem Personen- und Güterverkehr dienen. Das 84,285.000 Francs betragende Anlagecapital

verzinst sich pro 1896 mit 3.08%, betrug also mehr als die Jahresannuität. Eine gleiche eingehende Besprechung widmete der Redner den Bau- und Betriebsverhältnissen der 53.5 km langen Tramways Bruxellois, bei welchen 17.6 km nach dem oberirdischen System Thomson-Houston und 10.4 km nach dem unterirdischen System der Union Elektrizitäts-Gesellschaft ausgerüstet sind. Nach diesen einleitenden Ausführungen wendete sich der Vortragende zur Schilderung des in der Zeit vom 16. bis 18. September d. J. stattgehabten Ausfluges. Ein Sonderzug führte am ersten Tage die Theilnehmer nach Blankenberghe, von wo aus die Fahrt nach Ostende angetreten wurde. Die 23.09 km lange Vicinalbahn Blankenberghe-Ostende, mit Dampf-Locomotivbetrieb, führt entlang der Meeresküste auf den Dünen größtentheils in ebenem Terrain, und betrug bei einem Anlagecapital von Frs. 1,141.662 die Dividende zuletzt 4.01%. Nach Besichtigung der Installations-Einrichtungen der mittelst Accumulatoren betriebenen elektrischen Vicinalbahn in Ostende, wurde die Fahrt auf der 10 km langen, mit seitlicher Stromabnahme, System Dickinson, ausgerüsteten elektrischen Bahn angetreten, welche die Badeorte Maria-kerke und Middelkerke berührt. Am Vormittage des 17. September folgten die Theilnehmer an der Excursion einer Einladung des General-Directors der Tramway Bruxellois, Léon Janssen, zur Besichtigung der muster-giltigen Einrichtungen dieser Bahn, hierauf wurde die Fahrt in geschmackvoll geschmückten Wagen (Motor- und Anhängewagen) auf

gemeinen. Von Prof. Dr. Eduard Schmitt. 140 Seiten mit 105 in den Text gedruckten Illustrationen und 3 Tafeln, darunter eine in Farbendruck. (Preis Mk. 9.—) Die kurze Einleitung umschreibt die Aufgaben des städtischen Tiefbaues und erörtert namentlich die heute fast allerwichtigste, in welcher Art nämlich die Versorgungsnetze unterzubringen seien. Eine Literatur-Uebersicht beschließt diesen orientirenden Abschnitt. G e n z m e r bespricht dann die verschiedenen Arten von Straßen und die allgemeine Lage derselben im Stadtplane, namentlich also die Rücksichten auf den Verkehr, auf den Anbau, auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen, auf die Hygiene und auf schönheitliche Anforderungen. Er präcisirt selbst die Bedeutung dieses Capitels seines Buches dahin, dass er es lediglich als eine allgemein gehaltene Einleitung zur Besprechung des eigentlichen Straßenbaues angesehen wissen will, da ja die darin angestellten Erörterungen über die Gestaltung ganzer Bebauungspläne in den von ihm angezogenen Literaturquellen sich meist schon ausführlicher behandelt vorfinden. Nichtsdestoweniger möchten wir doch empfehlen, auch diesem einleitenden Abschnitte einige Beachtung zu schenken; was G e n z m e r darin namentlich über die von vielen Seiten so sehr empfohlene Projectirung von krummen Straßen und die historische Entwicklung sagt, erscheint uns so zutreffend, so richtig gewünscht, dass seine Ansichten allgemein bekannt werden, um klärend zu wirken. Der zweite Abschnitt des Heftes bespricht dann die allgemeine Anordnung der einzelnen Straßen, also namentlich das Längenprofil und die Höhenlage, dann das Querprofil der Straßen, endlich die Anordnung und die Ausgestaltung von Straßenabzweigungen und Straßenkreuzungen. Dieser Abschnitt ist ungemein lehrreich und enthält eine Fülle anregender Erörterungen, die bei der Anlegung und Ausgestaltung von städtischen Straßen Berücksichtigung verdienen. Ein Anhang enthält die Verordnung, betreffend die Förderung eines veränderten Bebauungsplanes des durch Brand zerstörten Fleckens Brothorode, dann den Adickes'schen Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Erleichterung von Stadterweiterungen und den Entwurf zu einer Zonen-Bauordnung für die Stadt Halle a. S. Die den Schluss bildende Literatur-Zusammenstellung ist recht reichhaltig und brauchbar. Die wichtigsten und bedeutendsten Partien des höchst dankenswerthen Werkes sind, wie aus der Inhaltsangabe ersichtlich ist, noch ausständig; mögen sie uns bald zu-

Band III: Die Städtereinigung. Von Prof. F. W. Büsing. 1. Heft. Grundlagen für die technischen Einrichtungen der Städtereinigung. 342 Seiten mit 14 in den Text gedruckten Illustrationen. (Preis Mk. 16.—) Nach einer eingehenden Schilderung der geschichtlichen Entwicklung der Städtereinigungswesen und der Erfolge desselben wird die spezifische gesundheitliche Bedeutung der Abfallstoffe dargelegt. Den Boden, seine Verunreinigung und die Selbstreinigung desselben behandelt das nächste Capitel, dem ein solches über die Verunreinigung und die Selbstreinigung offener Gewässer folgt. Hierauf wird über die Beschaffenheit der Luft, die Luftbewegung und über die gesundheitlichen Wirkungen der Luft anomaler Beschaffenheit gehandelt. Das nächste Capitel bespricht die Menge und Beschaffenheit der Abwässer, namentlich also die Fabrikwässer, die häuslichen Brauchwässer, dann die Meteorwässer, die Verdunstung und Versickerung, das Festhalten von Meteorwasser an der Vegetation, die Abflussmengen und die Modalitäten der Abführung der Wässer. In Bezug auf die trockenen Abfallstoffe wird die Menge, Beschaffenheit und Sammelweise der menschlichen Absonderungen, des Hauskehrichts, des Straßenkehrichts, des thierischen Düngers und anderer thierischer Abfälle erörtert. Den Schluss bildet eine Schilderung der Verfahren zur Reinigung der flüssigen und trockenen Abfallstoffe, zur Desinfection und Desodorisation. Büsing ist also in dem vorliegenden Heft seines Buches nicht über die Einleitung hinausgekommen; dieselbe stellt sich aber als ein geradezu stappend reichhaltiges Compendium dar, das zu den verdienstlichsten Erscheinungen auf diesem Fachgebiete zu zählen ist. All das, was bei Anlage einer erfolgreichen und zweckentsprechenden Städtereinigung zu beachten ist, findet man klar und deutlich hervorgehoben, alle beachtenswerthen Erfahrungen auf diesem Gebiete werden aufgewiesen; kurz, wir haben hier ein gediegenes Werk, das jeder auf dem Gebiete der Städtereinigungswesen thätige Ingenieur mit größtem Nutzen für sich und die Allgemeinheit lesen wird. Auf diese trefflichen „Grundlagen“ gestützt, wird die Schilderung der technischen Einrichtungen, die uns in einem zweiten Heft in Aussicht gestellt wird, leicht und klar, sowie nicht durch Wiederholungen ermüdend sein können, ein Uebel, an dem gar manche, sonst recht verdienstvolle Arbeiten auf diesem Fachgebiete empfindlich leiden.

Band IV: Die Versorgung der Städte mit Leuchtgas. Von Moriz Niemann. 1. Heft: Das Leuchtgas als Mittel zur Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. IV und 70 Seiten mit fünf in den Text gedruckten Illustrationen. (Preis Mk. 4.—) Der Verfasser erklärt in einem Vorworte, seine Aufgabe dahin aufgefasst zu haben, dass er in möglichster Kürze nur in denjenigen Capiteln, welche mit dem städtischen Tiefbau in directer Beziehung stehen, auf Einzelheiten näher eingegangen sei. Wir sind der Ansicht, dass gerade damit das Richtige getroffen worden ist, und beglückwünschen den Verfasser zu dieser leider bei Fachmännern recht seltenen Selbstbeschränkung; meist pflegen Sammelwerke gerade wegen der allzu großen fachmännischen Gründlichkeit ihrer Mitarbeiter

ein recht ungleichmäßiges Gefüge zu besitzen, was ihrem Werthe manchen Abtrag thut. Wenn das vorliegende Werk also zutreffender Weise zunächst als Theil eines Handbuchs über städtische Tiefbaukunde geschrieben erscheint, so kann doch betont werden, dass auch Leser, die mit der Gasindustrie in näherer Beziehung stehen, ja selbst Gasfachmänner dasselbe mit Nutzen in die Hand nehmen können. Wo das Werk für Gasfachleute etwa lückenhaft scheinen könnte, da treten die reichen Literaturnachweise ein, welche dafür sorgen, dass die Quellen bezeichnet sind, wo nähere Belehrung geholt werden kann. Das vorliegende Heft bringt nur die Einleitung, worin nach einem orientirenden Eingange zunächst die verschiedenen Arten von Leuchtgas besprochen werden. Hierauf folgt die Schilderung der Darstellung und Vertheilung von Steinkohlen-Leuchtgas; dann werden Mittheilungen gemacht über die Leistungsfähigkeit und das Wachstum der Gasanstalten, sowie über die Schwankungen im Gasverbrauche. Die nächsten Capitel beschäftigen sich mit den Gasanstalten als Licht-, Kraft- und Wärmezentralen. Den Schluss bildet eine Betrachtung über die Gasverluste. Die anhangsweise gegebene Literatur-Uebersicht ist recht dankenswerth. Wir haben das vorliegende Heft des trefflichen Buches mit vielem Interesse gelesen und freuen uns auf die noch fehlenden Theile.

Dpl. Ing. P. Paul.

5169. Steuerungs-Tabellen für Dampfmaschinen. Mit Erläuterungen nach dem Müller'schen Schieberdiagramme für einfache und Doppel-Schiebersteuerungen. Von Carl Reinhardt, Ingenieur in Brackwede. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1897. Preis Mk. 6.—.

Die Anmittlung der richtigen, bezw. günstigsten Dimensionsverhältnisse der Steuerung ist für den Dampfmaschinen-Constructeur, sowie für den Ingenieur, welcher eine bereits bestehende Steuerung rectificiren oder reconstruiren soll, mitunter eine ziemlich zeitraubende Arbeit, umso mehr, als die sich aus der diagrammatischen Darstellung einer Steuerung ergebenden Dimensionen der letzteren in der Regel einer Correctur bedürfen, um praktisch mit Vortheil anwendbar zu sein. Die Steuerungs-Tabellen Reinhardt's haben den Zweck, in dieser Beziehung durch Ableitung der Formeln für die einfachen und Doppel-Schiebersteuerungen und durch Aufstellung von Tabellen, welche auf Grund jahrelanger praktischer Anwendung des Müller'schen Schieberdiagrammes gewonnen wurden und welche die, für die Verwerthung der Formeln notwendigen Größen, sowie auch gewisse Correctur-Coëfficienten angeben, die Arbeit des Ermittels günstiger Steuerungsverhältnisse wesentlich zu erleichtern.

Das Buch enthält Formeln und Tabellen, sowie auf Grund derselben durchgerechnete praktische Beispiele für einfache und Doppel-Schiebersteuerungen, u. zw. für Eincylinder-Maschinen sowohl als für Verbund- und Dreifach-Expansions-Maschinen und kann für vorerwähnten Zweck bestens empfohlen werden.

C. S.

4265. Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung. Von Prof. Dr. Gustav Holz m ü l l e r. 1. Theil, enthaltend die statischen Momente und Schwerpunktslagen, die Trägheits- und Centrifugalmomente für die wichtigsten Querschnittsformen und Körper der technischen Mechanik in rechnerischer und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von Nehls, Mohr, Culmann, Land und Reye. XI und 340 Seiten. Mit 287 Figuren und zahlreichen Übungsaufgaben. Leipzig, 1897, B. G. Teubner. (Preis gebd. Mk. 5.—)

Der in Fachkreisen wohlbekannte Verfasser will in dem vorliegenden Buche zeigen, dass ein großer Theil der Resultate, die im Allgemeinen mit Hilfe höherer Rechnungsarten abgeleitet werden, der elementaren Behandlung zugänglich ist, da es zahlreiche Methoden gibt, die Differentiationen und Integrationen zu umgehen. Ein solches, rein elementares Hilfsmittel für Berechnungen, wie sie die Theorie und die Praxis des Ingenieurwesens mit sich bringen, wird allseitig mit Vergnügen begrüßt werden. Der Studierende an der technischen Hochschule wichtigsten Begriffe der technischen Mechanik sich einarbeiten, ohne erst die Lehre von der Integralrechnung gehört zu haben. Namentlich den mit dem dankenswerthen Werke ein Fingerzeig gegeben, wie sie ihren Schülern verschiedene Formeln einfach ableiten können, ohne gezwungen auf höhere Rechnungsarten eingehen zu müssen. Nicht zuletzt steht auch uns ist nicht mehr zu sehr vertraut mit der höheren Analysis und wird ganz gern eine Zusammenstellung von elementaren Methoden, die auch zum Ziele führen, zur Hand nehmen. Das Buch Holz m ü l l e r's bildet deshalb nur allzu oft, wenn man sieht, wie weit man eigentlich auf dem elementaren Wege vorwärts kommt. Schon das aufgewiesen zu haben, dass das treffliche Werk eine wahre Fülle lehrreicher, durchwegs der technischen Mechanik entnommener Übungsbeispiele enthält, die auch für Fachleute manches Interesse bieten. Die fünf ersten Abschnitte des Buches, die mehr den üblichen Lehrstoff in der neuen Behandlung enthalten, sind daran wohl weniger reich, als namentlich der sechste, worin die sogenannte „lemniscatische Abbildung“ in elementarer Weise und unter Ausscheidung des Imaginären entwickelt und für die Theorie der Polarmomente erster und zweiter Ordnung verwendet wird; auch finden sich einige Angaben über andere Transfor-

mationen, die für die technische Wissenschaft verwendbar sind. Die im siebenten Abschnitte enthaltene Zusammenstellung der graphischen Methoden im Anschlusse an Culmann, Mohr, Land, Reye und Nehls ist recht verdienstlich, weil die Originalarbeiten zum Theile in verschiedenen Zeitschriften zerstreut sind. Wir empfehlen deshalb allen Technikern, sowohl den auf dem Gebiete der Theorie und des Lehrers, als auch den in der Praxis wirkenden, das anregende und dabei sehr verwendbare Buch aufs Beste.

5555. **Der Eisenbahnbau der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, v. Borries und Barkhausen. Zweiter Abschnitt: **Oberbau.** Bearbeitet von Blum, Schubert und Zehme. Mit 292 Abb. im Texte. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 5 Mk.

Dieses Buch bildet einen Theil des zweiten Bandes der „Eisenbahntechnik der Gegenwart“, jenes groß angelegten Werkes, dessen Zweck und Anordnung schon anlässlich der Besprechung der früher erschienenen Abschnitte ausführlich dargelegt wurden. Es zerfällt in fünf Capitel, welche der Reihe nach die allgemeinen Grundlagen für die Anordnung des Oberbaues und für den Bau des Geleises, weiters die Ergebnisse der theoretischen Untersuchungen über Oberbau-Berechnung, die Herstellung und Entwässerung des Planums, der Bettung und der Bahnkrone auf der freien Strecke und auf den Bahnhöfen, den Bau des Geleises und schließlich auch die besondere Gestaltung des Oberbaues für elektrische Bahnen behandeln. Letzteres Capitel hat Zehme, das Capitel über Planum und Bettung hat Schubert bearbeitet; alle übrigen Capitel sind von Blum verfasst worden. Die Autoren haben, wie bei solchen Fachmännern nicht anderes zu erwarten ist, die ihnen gestellte Aufgabe durchaus glänzend gelöst. Sie bieten in ihren Bearbeitungen ein ebenso klares als erschöpfendes Bild des gegenwärtigen Standes der Oberbautechnik, ohne den Rahmen des Werkes zu überschreiten, das in erster Linie für den Praktiker bestimmt ist. Wir sind überzeugt, dass jeder Bahnerhaltungs-Ingenieur das Buch selbst bei einer flüchtigen Durchsicht sofort als unentbehrlich für seine Berufstätigkeit erkennen wird, sofern er überhaupt noch das Bestreben besitzt, diese Thätigkeit in praktisch-wissenschaftlicher Weise auszuüben. Aufgefallen sind uns einige Wortbildungen, wie Stegstärke (wo doch in derselben Zeile von einem dünnen Steg gesprochen wird), Unterschwellung (im Zusammenhange mit Schienen und Befestigungsmittel), keilig (statt keilförmig), Ausweichungen (neben Ausweiche) u. s. w. Die Ausstattung des Buches ist eine tadellose; die Textabbildungen sind wesentlich besser, als in den früheren Theilen des Werkes.

B.

266. **Arbeiterschutz bei Hochbauten auf Grund polizeilicher und berufsgenossenschaftlicher Vorschriften.** Handbuch für Beauftragte, Bauherren, Bauleitende, Bauunternehmer und Poliere, Bauaufseher etc. etc. von Paul Spiller. X und 58 Seiten. Mit zwei Abbildungen und einer graphischen Darstellung. Berlin 1897, Otto Elsner. (Preis cart. Mk. 1.25.)

Während die wachsende Fürsorge für das Wohl der arbeitenden Bevölkerung in Deutschland eine Reihe lehrreicher Werke in Bezug auf den Fabrikbetrieb hervorgebracht hat, ist auf literarischem Gebiete noch wenig gethan, um das Interesse der direct Betheiligten für den Schutz des Lebens und der Gesundheit der Bauarbeiter, namentlich der bei Hochbauten beschäftigten, zu eifrigerer Bethätigung anzuregen; dies ist umso bedauerlicher, als ja leider die Zahl der Unfälle beim Hochbaue weit größer ist, als diejenige der in Fabrikbetrieben vorkommenden. Es ist aber auch sehr auffallend, da gerade für die Baubetriebe eine ganze Reihe vorzüglicher, polizeilicher und berufsgenossenschaftlicher Unfallverhütungs-Vorschriften bestehen, welche von erfahrenen Fachleuten nach gewissenhafter Erwägung aufgestellt sind. Leider lässt die Beachtung dieser an und für sich guten Vorschriften vieles zu wünschen übrig; deshalb steigt auch die Zahl der Unfälle von Jahr zu Jahr in erschreckender Weise. Eine wesentliche Schuld daran tragen aber die Bauarbeiter selbst, welche sich gewöhnt haben, mit großem Leichtsinne sich in Gefahr zu begeben. Es erwächst daraus den Bauführenden die gesetzliche und moralische Pflicht, hierin einen günstigen Einfluss zu üben, was aber nur möglich ist, wenn dieselben die Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Bauarbeiter genau kennen. Um nun das Studium dieser Vorschriften möglichst zu erleichtern, ist in vorliegendem Werklein der Versuch gemacht, für sämtliche Hochbaubetriebe ohne Rücksicht auf ihre Zugehörigkeit zu diesem oder jenem Landestheile brauchbare Vorschriften zusammenzustellen, wobei auf größte Vollständigkeit und Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt erscheint. Die treffliche Schrift sollte deshalb von jedem Bauführer bei Hochbauten studirt werden und größte Beachtung finden.

a. r.

1029. **Die Monographie der Bodrogközér Theilregulierungs-Genossenschaft 1846—1896.** Herausgegeben von Josef Grafen Mailath. Budapest 1897. Druck von V. Hornyanszky.

Die Bodrogköz ist jener Theil der Comitats Zemplin, Szabolcs und Ung, welcher oberhalb Tokay durch die Theiß, den Bodrog und die Latorcza begrenzt wird. Das lehrreiche, von mehreren meist technischen Mitarbeitern geschriebene Buch behandelt die Schutzarbeiten des verfloßenen halben Jahrhunderts, die vielfachen Erfahrungen, enthält interessante Hochwasserdaten, die mannigfachsten Deichvertheidigungsarbeiten

und die Organisation für den Inundationsschutz mit vielen praktisch erprobten Winken.

V. Pollack.

6357. **Die Habsburg, Studie im Auftrage der Bau-direction des Cantons Aargau.** Von Dr. Walther Merz. Aargau 1896. Wien bei Wilhelm Frick. Preis fl. 2.40.

Trotzdem es an Publikationen über die historisch bedeutende Burg bisher nicht gemangelt hat, fehlte es immer noch an einer auf verlässlicher historischer Grundlage aufgebauten Darstellung der baulichen Entwicklung dieses Baudenkmals. Diese hat nun der Verfasser unter ausgiebiger Benützung des Aargauer Staatsarchivs, der Königsfelder Urkunden und Jahresrechnungen zu dem Zwecke unternommen, um einer würdigen Restauration des Bauwerkes eine Basis zu bieten.

In den Achtziger-Jahren wurde zuletzt dem weiteren Verfall der Burg durch Reconstructionen am Dache und an den Zinnen Einhalt gethan, und im Jahre 1895 beschloss der Regierungsrath des Cantons Aargau eine durchgreifende Restauration derselben vorzunehmen. Der erste in dieser Richtung unternommene Schritt war der Auftrag zur Verfassung vorliegender Schrift. Der Autor verfolgt die Geschichte des habsburgischen Familienbesitzes bis in's X. Jahrhundert zurück, obwohl der Aargauischen Burgen erst im XIII. Jahrhundert urkundlich Erwähnung gethan wird. Die älteste Abbildung der Habsburg, welche dem Verfasser zur Verfügung stand, stammt aus dem XVI. Jahrhundert. Aus dem XVII. Jahrhundert bestehen deren schon eine ganz erkleckliche Anzahl, und auch im XVIII. Jahrhundert ist die Burg wiederholt aufgenommen worden. Außerdem bringt der Verfasser eine Reihe von Ansichten des gegenwärtigen Bestandes, eine kleine Uebersichtskarte der Bautheile, einen Schnitt durch den alten Burgfried und Grundrisse der bestehenden Burg. Entstehung, Verfall und die geringfügigen Erneuerungsversuche sind mit allem Fleiße nach dem vorhandenen Actenmateriale geschildert und so bietet das Werk dem Architekten, der mit der Restaurirung betraut werden soll, so werthvolle Anhaltspunkte für die Durchführung seiner Arbeit, dass er vor groben Verstößen gegen die Wiederherstellung des Bestandes ziemlich gefeit ist, wenn er mit jener Pietät an's Werk geht, welche die heikle Aufgabe erheischt, deren Gelingen namentlich uns Oesterreichern so nahe am Herzen liegt.

K.

403. **Handbuch der Ziegel-Fabrikation.** Die Herstellung der Ziegel, Terracotten, Röhren, Platten, Kacheln, feuerfesten Waren und aller anderen Baumaterialien aus gebranntem Thon umfassend. Unter Mitwirkung von Friedrich Hoffmann bearbeitet von K. Dümmler. Mit zahlreichen Abbildungen im Texte. Lieferung 1: Seite 1—32. Halle a. d. S. 1897, Wilhelm Knapp. (Preis pro Lieferung Mk. 2.—)

Das vorliegende, schön ausgestattete Heft ist das erste eines großen, in 14—16 Lieferungen vollständigen Werkes über Ziegelfabrikation. Dasselbe wird den gegenwärtigen Stand des gesammten baukeramischen Fabrikationsverfahrens eingehend schildern, u. zw. in einer solchen Weise, dass es nicht bloß als Nachschlagebuch von Denjenigen, welche die Ziegel- und Thonwaren-Industrie bereits theoretisch und praktisch kennen gelernt haben, sondern auch als Lehrbuch von Solchen benutzt werden kann, denen die keramische Industrie mehr oder weniger fremd ist. Das bisher ausgegebene erste Heft enthält nun nach kurzer Einleitung, in welcher auch der Plan des Werkes auseinandergesetzt wird, einen Abschnitt, in welchem in recht interessanter und lesenswerther Weise die geschichtliche Entwicklung der Ziegel- und Thonwarenfabrikation geschildert wird; endlich bringt es noch den Beginn der Besprechung der Rohmaterialien, welche in der genannten Fabrikation zur Verwendung gelangen. Das Heft ist mit zahlreichen, sehr hübschen Illustrationen geschmückt. Das Handbuch wird aus sechs, auch einzeln käuflichen Abtheilungen bestehen und sich in elf Abschnitte gliedern, von denen, wie erwähnt, der erste vollständig vorliegt und der zweite eben begonnen wird. Wir wünschen dem lesenswerthen Werke ein recht rasches Fortschreiten und werden unsere Leser ab und zu mit dem Inhalte der weiteren Lieferungen bekannt machen.

a. r.

328. **Die Dachconstruktionen.** 1. Hälfte, bearbeitet von G. C. Volland. 80. 81 S. m. 236 Abb. Hildburghausen 1897. Pezoldt, Mark 3.

Das vorliegende Werkchen verdient wegen des, trotz der Kürze doch sehr gründlichen Textes und seiner Ausführlichkeit Anerkennung. Die sauber und correct gezeichneten Figuren bringen viele Details, sowie eine gründliche Behandlung der Walmdachconstruktionen zur Anschauung, und können wir das Buch den betreffenden Fachkreisen bestens empfehlen.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1898. Herausgegeben von Dr. R. Sonndorfer und dipl. Ing. J. Melan. Wien, Waldheim.

Der 30. Jahrgang dieses allen Fachmännern unentbehrlich gewordenen Taschen-Jahrbüchleins liegt, seiner äußeren Ausstattung nach, in unveränderter Form uns vor. Einige Textergänzungen waren wieder dem allgemeinen Bedürfnisse Rechnung tragend, unter Anderen: Die Aufnahme neuer Formeln über Knickfestigkeit, die Neubearbeitung des Capitels Elektrotechnik, die Einverleibung einer Tabelle zur directen Ermittlung der Traversenprofile und manches Andere. Die Beilage enthält dasselbe, wie in früheren Jahrgängen in revidirter Zusammenstellung. Wir begrüßen die sorgfältig bearbeiteten Zuthaten als willkommene Ergänzung des handlichen Nachschlagebuches.

K.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1676 ex 1897.

der 6. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 4. December 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes und Professors Arthur Oelwein: „Ueber die Eröffnung des Groß-Schiffahrtsweges durch Breslau und Canalisirung der oberen Oder bei Cosel.“

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch Herrn Hugo Cornelius Mandlick ein Acetylgas-Apparat der Compagnie Lyonnaise du Gaz Acétylène (System Cartouche);
2. Durch die Firma Siemens & Halske photographische Aufnahmen der elektrischen Untergrundbahn in Budapest. (Ueber Wunsch mehrerer Vereinsmitglieder.)
3. das Werk: „Das k. k. Hofburgtheater in Wien“. (Eigenthum der Vereinsbibliothek.)

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 7. December 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Discussion und Beschlussfassung über das vom Verbands der Wiener Bauinteressenten angeregte Vorzugspfandrecht für Bauforderungen.
3. Vortrag der Herren Architekten Franz Freiherr v. Krauss und Eugen Fassbender: „Ueber ihre preisgekrönten Concurrenzprojecte für den Bau des Jubiläums-Gymnasium in Baden.“

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 7. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Hönig: „Ueber Drehstrom-Bahnen.“

Circular XI der Vereinsleitung 1897.

Z. 1684 ex 1897.

Sonntag den 5. December 1897 findet die Besichtigung des Baues des städtischen Gaswerkes III, Erdbergermaier statt.

Die Herren Theilnehmer, welche die Tramway benützen, wollen bis zur 1. Remise Simmering fahren, von wo aus der Weg durch die Molitorgasse zum Bauplatz zu nehmen ist.

Die Besichtigung beginnt um 10 Uhr Vormittag unter Führung städtischer Ingenieure. Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Bei sehr ungünstiger Witterung unterbleibt die Besichtigung und wird am Mittwoch den 8. December l. J. zu gleicher Stunde stattfinden.

Wien, 27. November 1897.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
F. Berger.

Circular XII der Vereinsleitung 1897.

Z. 1685 ex 1897.

Um einen stets richtigen Status der Herren Vereinsmitglieder aufrecht halten zu können, werden dieselben hiermit ersucht, eintretende Veränderungen im Range und in der Stellung dem Vereins-Secretariate bekanntgeben zu wollen, damit dasselbe — den bezüglichen Wünschen der Herren Collegens entsprechend — die richtigen Titel in der Vereins-Zeitschrift verlaublichen und in der Correspondenz in Anwendung bringen kann.

Wien, 28. November 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

INHALT: Die Preisausschreibung für den Umbau des Hauses, I. Kärntnerstraße Nr. 24, in Wien. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu. — Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke (Versuch einer Schaltungstheorie Siemens'scher Blockapparate). Vortrag des Herrn Martin Bod a, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897. (Schluss.) — Kleine technische Mittheilungen. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 16. November 1897. — Berichte aus anderen Fachvereinen. Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

XX. VERZEICHNIS

K.-J.-Z. 45 ex 1897.

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		S. W. fl.
458.	Stächelin Albert, Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	3.—
459.	Wiessner Alois, k. k. Ingenieur in Grein	5.—
460.	Pfob Nemesius, Central-Inspector i. P. in Wien	10.—
461.	Berger Josef, Baumeister in Oderberg	10.—
462.	Brem Dominik, Ingenieur in Budapest	10.—
463.	Prokop August, Architekt, k. k. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien	10.—
464.	Eder Gottfried, Central-Inspector i. P. in Budapest	5.—
465.	Fröhlich Julius, Architekt in Wien	5.—
466.	Zeidler Alex., Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	3.—
467.	Brejcha Carl, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien	5.—
468.	Boyer von Berghof Felix, Architekt in Wien	10.—
469.	Breyer Alois, Zimmermeister in Vöslau	5.—
470.	Bodhag Carl, Stadtbaumeister in Wien	10.—
471.	Engelmann Eduard, Ingenieur in Wien	5.—
472.	Hermann Julius, Architekt, Dombaumeister in Wien	10.—
473.	Trnka Ferd., dipl. Ingenieur in Wien	5.—
474.	Berger Carl, Ingenieur in Wien	5.—
475.	Czihak Leopold, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
476.	Dachler Anton, Ober-Ingenieur in Wien	10.—
477.	Daum Josef, Ober-Inspector der Südbahn in Wien	10.—
478.	Engelberg Jacob, k. k. Ingenieur in Wadowice	2.—
479.	Fleischer Max, Architekt in Wien	5.—
480.	Fürnstein Franz, Ober-Ingenieur in Wien	3.—
481.	Göhrling Wilhelm, Ingenieur, Leiter des Gaswerkes Fünfhaus und Baumgarten	5.—
482.	Goldschmidt Ph., Dr., Ingenieur in Wien	10.—
483.	Hönigswald Jos., k. k. Regierungsrath u. Director in Wien	50.—
484.	Kachler Franz, Stadtbaumeister in Wien	2.—
485.	Kalman Josef, k. k. Ober-Baurath in Wien	5.—
486.	Kiss Stefan, Architekt, Privatdocent in Budapest	10.—
487.	Kmoskov Bernice Alex., k. k. Ober-Ing. in Wien	5.—
488.	Krousky Adolf, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	5.—
489.	Balling Carl, k. k. Bergrath u. Ob.-Bergverw. i. P. in Prag	10.—
490.	Dücker Eduard, Ingenieur in Wien	5.—
491.	Faber Hugo, Ingenieur in Wien	5.—
492.	Gaspero Leopold, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Windischgrätz	5.—
493.	Gebauer Otto, General-Directionsrath i. P. in Wien	10.—
494.	Grünhut Carl, k. k. Ingenieur in Lundenburg	8.—
495.	Hirsch Max, Ingenieur, Maschinenfabrikant in Schlan	20.—
496.	Holzweber Franz, Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	5.—
497.	Jahn Johann, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	10.—
498.	Kirchner v. Neukirchen Heinrich, k. u. k. Hauptmann im Eisen- und Telegr.-Reg. in Korneuburg	5.—
499.	Kusmitsch Carl, Strecken-Vorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
500.	Leonhard Friedrich, Architekt in Wien	10.—
501.	Lewinsky W., Arch. u. Stadtbaumeister in Floridsdorf	10.—

Summe S. W. fl. . . . 846.—
Hiezu Verzeichnis I—XIX. „ „ „ . . . 31.639.75
Summe S. W. fl. . . . 31.985.75

Wien, den 30. November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss
Der Obmann: Der Schriftführer:
R. Jeittele, L. Gassebner,
k. k. Hofrath. k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines“
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 10. December 1897.

Nr. 50.

Das Wesen stofflicher Veränderungen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. November 1897 von dipl. Chem. Jos. Klaudy, k. k. Professor.

Der materielle, d. h. undurchdringliche Inhalt unserer Welt äußert sich uns vor Allem durch sein Gewicht. Abgesehen von möglichen minimalen Variationen bei ungleichen geographischen Breiten und Meereshöhen ist das Gewicht eine so unveränderliche Eigenschaft der Materie, dass es geeignet ist, uns als ein Maß für dieselbe zu dienen, umso mehr, als wir zur Bestimmung des Gewichtes ein so einfaches Hilfsmittel haben wie die Waage. So unentbehrlich aber die Waage ist, so wenig vermag sie uns für sich allein Aufschluss zu geben über jene Eigenschaften, welche die Gesamtheit unserer Sinne als die Mannigfaltigkeit der Materie empfindet, über jene Eigenschaften, welche uns zu der, vielleicht irrigen, Anschauung ihrer stofflichen Verschiedenheit geführt hat. Vielleicht irrigen Anschauung!

Dieser Gedanke hat einen so revolutionären, aber auch so verlockenden Inhalt, dass er schon hunderte von Geistern beschäftigt und fürwahr mit dem Werkzeuge der Mathematik, derjenigen Wissenschaft, welche unbeirrt durch Täuschungen der Sinnesorgane arbeitet, ist man heute schon so tief und erfolgreich in den Gedanken gedrungen, dass man die Hoffnung aussprechen darf, es wird und muss gelingen die Materie des stofflich verschiedenen Charakters zu entkleiden.

Was ist aber dann das Wesen des Stoffes?

Offenbar eine der zahlreichen Formen jenes Agens, welches allein bei seinen Veränderungen unsere Sinnesorgane zu erregen befähigt ist, des Belebenden der Welt — der Energie. Ist aber das Wesen des Stoffes durch einen eigenartigen chemischen Energie-Inhalt bedingt, dann muss dieser mathematisch vergleichbar sein mit allen anderen Energieformen und muss durch dieselben Maße gemessen werden können. Die chemische Energie muss ebenfalls die Dimension $[M L^2 T^{-2}]$ haben und durch die Einheiten der Maße, Länge und Zeit bestimmbar sein, durch Waage, Maßstab und Uhr.

Wir sind heute noch weit vom Ziele, aber weitaus weiter, als man bei dem Anblicke der schier unüberwindlichen Schwierigkeiten noch vor nicht gar langer Zeit vorzudringen für möglich hielt. Eine Reihe überraschender Erkenntnisse sind in den letzten Jahren gewonnen worden und Ihnen die wichtigsten dieser mitzuthellen ist das Ziel, welches ich mir heute gesteckt habe.

Die Gründe, welche unsere Forschung immer wieder mit Macht darauf hinweisen mussten, dass die Ursache der stofflichen Veränderungen eine Aenderung des chemischen Energie-Inhaltes sein dürfte, waren die Beobachtungen, dass stoffliche Veränderungen fast ausnahmslos von Aus- und Eintritt anderer Energie-Arten begleitet wurden und umgekehrt Aus- oder Eintritte fremder Energien stoffliche Veränderungen bewirkten. Die stets mathematisch gleichen Energietönungen bei gleichen stofflichen Veränderungen haben sogar zu der Täuschung geführt, dass man in dem Maße dieser das Endziel der energetischen Studien das chemische Aequivalent gefunden hätte.

In der That ist dies nicht der Fall gewesen, da jene Energietönungen eine Summe von Wandlungen vorstellen, in denen nur die chemischen mit inbegriffen sind, aber immerhin bleibt ihnen der Werth, dass sie uns von dem Bestehen einer wandelbaren chemischen Energieform überzeugten. Man hat sich daran gewöhnt, die gesammte aus- oder eintretende Energie durch die ihr gleichwerthige Wärmemenge zu messen und spricht in diesem Sinne von Bildungs- und Zerlegungswärmen chemischer Verbindungen. Bei der Bildung der letzteren tritt Energie aus, zur Zerlegung

wird die genau gleich große Energiemenge wieder gebraucht. Ausnahmefälle treten nur bei Zwangsverbindungen ein. Alle solchen haben den Charakter einer in der Zerlegung begriffenen Verbindung, welcher der dazu nöthige Austritt fremder Energie durch einen Zwang verwehrt wird und können daher nicht als normale chemische Verbindungen betrachtet werden.

Wenn aber bei der Verbindung, d. i. beim complicirter und schwerer werden des Moleküles, chemische Energie in fremden Formen austritt, so ist die Verbindung demnach ärmer an chemischer Energie als ihre Einzelstoffe, oder umgekehrt, der chemisch einfachere Stoff ist reicher an chemischer Energie.

In der Einfachheit der Stoffe liegt sonach das Wesen des Reichthumes an chemischer Energie und wir wollen nunmehr untersuchen, ob dieses Wesen ein von jenem anderer Energie-Arten abweichendes ist. Dazu müssen wir den Begriff der Einfachheit näher definiren und gelangen zu folgender Betrachtung:

Unseren Grundgesetzen zu Folge haben wir im Zustande eines vollkommenen Gases eine Verdünnung der Materie erreicht, bei welcher jedes einzelne physikalisch kleinste Theilchen oder Molekül von dem nächstliegenden so weit entfernt ist, dass eine wechselseitige Anziehung nicht mehr stattfindet. In diesem Zustande der molekularen Vertheilung nimmt jedes Theilchen unter bestimmten Druck- und Temperaturverhältnissen einen ganz bestimmten Raum ein, welcher vom Stoffe unabhängig ist. Dieser Raum ist also allgemein der Wirkungsraum eines Moleküles, welcher durch das Gesetz $p \cdot v = R \cdot T$ bestimmte Werthe hat.

R ist dabei das Verhältniß $\frac{p \cdot v}{T}$ für den Normalzustand. Nimmt

man als Druck den normalen Barometerstand von 1033 g pro 1 cm^2 , als Normaltemperatur 273° abs. = 0° C. und als Normalvolumen v , jenes von M Grammen des Gases (bei 0° und 760 mm) an, wobei M das Molekulargewicht bedeutet, und $v = 22.32$ l für alle Stoffe wird, so ist $R = 84456$ und die Größe des molekularen Wirkungsraumes ist durch die Beziehung

gegeben $v = \frac{84456}{n} \cdot \frac{T}{p} cm^3$, wobei n die Anzahl der Moleküle

in M Grammen Stoff bedeutet, welche für alle Stoffe gleich groß ist und annähernd 1.116×10^{24} beträgt (in 1 cm^3 bei 0° und 760 mm = 5×10^{19} Moleküle), woraus folgt, dass der wahre Wirkungsraum eines Moleküles

$$v = 7.5677 \times 10^{-20} \frac{T}{p} cm^3$$

beträgt, oder bei Normalzuständen rund $2 \times 10^{-20} cm^3 = 2$ Hundertmillionbilliontel Cubikcentimeter.

Da anderseits der Durchmesser des Wasserstoffmoleküles zu $1.6 \times 10^{-8} cm$ gefunden wurde, würde bei Kugelgestalt 1 Wasserstoffmolekül an und für sich den Raum von $2.14 \times 10^{-24} cm^3$ erfüllen, und es wäre sonach z. B. der Wirkungsraum des Wasserstoffes rund 10.000mal größer als seine Materie. Bei anderen Gasen werden diese Verhältniszahlen umso kleiner sein, je größer das Molekül als solches im gleichen Wirkungsraume wird. Beachtet man nun, dass jedes Molekül bei Normalverhältnissen ein genanntes Vielfaches seines Raumes beherrscht und dass gleiche Räume die Stoffmengen im Verhältniß der Molekulargewichte enthalten, so kommt man zu einem Begriff der Einfachheit des Stoffes im Allgemeinen, als einer Beziehung des

mechanisch undurchdringlichen Wirkungsraumes eines Moleküles zu der darin vorhandenen Menge von Materie, eventuell auch deren Volumen. Dass heterogene Moleküle von diesem Gesichtspunkte aus auf ihren chemischen Energievorrath untersucht werden können, will ich damit nicht von vorne herein behaupten, die Möglichkeit wäre allerdings nicht ausgeschlossen, wohl aber will ich von diesem Gesichtspunkte aus die Veränderungen der chemischen Energie beim Ein- oder Austritte von Atomen in das, respective aus dem Moleküle, d. h. die chemischen Verbindungen und Zerlegungen beurtheilen.

Jedem Eintritte von Masse in denselben Wirkungsraum entspricht in der That eine Energieverminderung, deren Erklärung darin gesucht werden kann, dass die Gewichtseinheit einen kleineren Wirkungsraum erhielt. Sind die Atome bei diesen Veränderungen heterogen, so bezeichnen wir die Veränderung als eine chemische, sind sie homogen, so bezeichnen wir sie als eine physikalische Aggregatänderung. Beide werden in den meisten Fällen neben einander verlaufen und sind daher durch den Energie-Austritt selten für sich allein zu messen. Die aggregirten Moleküle im flüssigen und festen Zustande haben einen verminderten Wirkungsraum, sind daher an Energie ärmer und es muss bei ihrer Bildung, wie bekannt, Wärme als entropische austreten.

Wir werden aber auch nicht umhin können, anzunehmen, dass bei der Abkühlung homogener Aggregate Aggregatvergrößerungen dann stattfinden, wenn die Abkühlung nicht mit einer regelmäßigen Zusammenziehung verbunden ist. Ich stütze diesen Gedanken darauf, dass eine Ausdehnung einer Vergrößerung des Wirkungsraumes desselben Gewichtes gleichkommt und daher einer proportionalen Energievermehrung. Ohne Aenderung der Wärmecapacität müsste also die Ausdehnung der Temperatur proportional sein. Jede Capacitätsvergrößerung bedeutet sonach einen Wärmeverbrauch für Disaggregationsarbeit.

An den thermischen Aenderungen sehen wir sonach ganz ausgezeichnete Analogien mit den chemischen Erscheinungen. Es sei an dieser Stelle auch noch darauf hingewiesen, dass bei der Analogie der Schmelz- und Siedeerscheinungen mit den chemischen Zersetzungen auch Analogien der Gesetze über den Zersetzungspunkt mit jenen über die Siede- und Schmelzpunkte zu erwarten sein werden.

Aber auch andere Energieformen, welche von der Materie abhängig sind, zeigen uns die Anwendbarkeit des Principes der Einfachheit der Materie. So die mechanischen Energieformen des Raumes, die Volumenenergie, das Product aus Druck und Volumen. Dieses beispielsweise zeigt die Zunahme bei der Vergrößerung des Volumens bei gleichem Drucke, d. h. bei der Vereinfachung des Körpers ohne weilers.

Wir können sogar bei jenen Energieformen, welche sich nur in zwei oder einer Dimension bethätigen, die Anwendbarkeit des Principes erhalten, wenn wir die Einfachheit einer Materie durch die größere Wirkungsfläche — respective Distanz — desselben Gewichtes charakterisiren. Auf die kinetische Energie, welche vom Raume unabhängig ist, sowie auf die Energien des Aethers lassen sich diese Vergleiche naturgemäß nicht ohne weiteres übertragen.

Nach diesen Erörterungen über das wahrscheinliche Wesen der chemischen Energie wollen wir uns den Untersuchungen jener Eigenschaften zuwenden, welche jeder Energie-Art zukommen müssen und beurtheilen, ob die beobachteten stofflichen Veränderungen diesen Eigenschaften entsprechen oder nicht.

Jede Energie besteht aus zwei Factoren. Der eine derselben bedingt den Energie-Uebergang von einem Gebilde auf ein zweites, dann, wenn er in beiden Gebilden ungleich ist, und so lange bis er in beiden gleich geworden ist, immer in der Richtung vom höheren zum niederen Werthe. Er ist also die Ursache des Energie-Ueberganges und heißt Intensität. Der zweite Factor bestimmt die Menge der Energie und heißt Capacität. Die beiden Factoren können dabei unabhängig von einander oder in einer bestimmten Functionsbeziehung stehen.

Kraft \times Weg, Spannung \times Fläche, Druck \times Volumen, Geschwindigkeitsquadrat \times Masse, Temperatur \times Wärmecapa-

cität, Potential \times Elektrizitätsmenge sind die Jedermann geläufigen Factoren der genau erforschten Energie-Arten. Ausstehend ist die Capacität des Lichtes, von dem wir nur die Intensität kennen. Können wir an der chemischen Energie die beiden Factoren unterscheiden? Gewiss! Die Intensität, die Ursache des chemischen Energie-Ueberganges, ist die uns unter dem Namen chemische Verwandtschaft oder Affinität geläufige Triebkraft der chemischen Verbindungen, für die wir in neuerer Zeit auch den Ausdruck „chemisches Potential“ gebrauchen.

Die Capacität ist zweifellos eine den Molekulargewichts- und Valenzzahlen proportionale Größe, denn kein einziger chemischer Vorgang verläuft je anders, als in einfachen ganzen Vielfachen der molekularen Gewichtsmengen. Die Capacität und die Intensität der chemischen Energie sind von einander unabhängige Größen, stehen sonach nicht in einem constanten Verhältnisse wie etwa die Factoren der Volumen und elektrischen Energie,

welche durch die Beziehung $p v = R T$, resp. $W = \frac{E}{J}$, wobei E das Potential, I die Elektrizitätsmenge und W den Widerstand, resp. den reciproken Wert der sogenannten elektrischen Capacität bedeutet. Es ist sogar die Capacität eine für einen gegebenen Stoff invariable Größe, etwa wie die Masse des Stoffes bei der kinetischen Energie.

Bei vorhandenen Intensitätsdifferenzen von Energien können Energie-Uebergänge erfolgen. Sie müssen aber dann nicht erfolgen, wenn fremde Energien durch eine entgegengesetzte und gleichwerthige Differenz eine Compensation ermöglichen. Solche Compensationen sind immer eine Function der Zeit. Wir können die mannigfachsten Kräfte sehr lange compensiren, wir können ebenso Drücke compensiren etc. Wir können schon kürzere Zeit Potentialdifferenzen durch Isolation erhalten, wir können aber nur sehr kurz Temperaturdifferenzen compensiren. Die chemische Energie ist sehr leicht compensirbar. Die größten Affinitätsdifferenzen lassen sich oft auf die einfachste Art fast unendlich lang erhalten und gelangen erst durch Willenskkräfte zur Auslösung. Die chemische Energie ist also die dauerndste Form eines Energievorrathes und daher auch jene, welche technisch am leichtesten verwendbar ist.

Von allen möglichen Energie-Umwandlungen tritt immer jene ein, welche dem Maximum entspricht. Das Zutreffen dieser Thatsache wurde als ein Gesetz der chemischen Verwandtschaft schon lange erkannt und soweit als Wärmetönungen als Maßstab chemischer Energie-Aenderungen dienen können, von Berthelot und Thomsen experimentell bestätigt.

Ich will als Bestätigung gleicher Art eine Thatsache aus dem Capitel des Chemismus unserer Erde erwähnen. Zweifellos waren ursprünglich alle Stoffe nur elementar vorhanden und haben sich im Laufe der Jahrtausende allmählig verbunden, namentlich mit dem Sauerstoff. Der Sauerstoff hatte nun die Wahl der Reihenfolge der Oxydationen der Elemente und thatsächlich erfolgten diese derart, dass zuerst die Verbindungen vor sich gingen, bei denen die größte Energiemenge für die gleiche Sauerstoffmenge austrat. In der Tabelle sind die Wärmetönungen bei der Bildung der Oxyde Sauerstoffes. Wir erkennen ganz deutlich, dass bei circa 3000 Calorien eine Grenze ist, unterhalb der die derzeitigen Vorkommen gediegener Elemente liegen. Oberhalb dieser Grenze kommen die Sulfide der Natur, welche von unten bis gegen 6000 Cal. reichen, dürfen bei dieser Betrachtung nicht beirren.

Wir befinden uns also derzeit sichtlich im Zeitalter der Kohlenstoffoxydation, welche durch die Gegenreaction des Pflanzenlebens verzögert wird.

Die charakteristischste Eigenschaft der Energien ist aber ihre Constanz im Weltall. Keine Energie kann verloren gehen, sondern sie kann sich nur in eine gleichwerthige (äquivalente) Menge einer Energie anderer Beschaffenheit umändern. Es müssen sonach von vorneherein drei Fälle denkbar sein:

1. Vollständige Umsetzung in eine fremde Energie,

2. vollständige Umsetzung in gleiche Energie-Art anderer Intensität (Transformation) und

3. theilweise Umsetzungen in gleiche und fremde Energie-Art.

Alle diese Fälle müssten überdies umkehrbar sein.

Element	Bildungswärme	Element	Bildungswärme
Mg	+ 9125 Cal.	Sb	3460 Cal.
Li	8750 "	As	3220 "
Ca	8212 "	Pb	3144 "
Al	8125 "	CIV	3028 "
Sr	8031 "	CuII	2335 "
Ba	7738 "	SiV	2221 "
Si	6844 "	CII	1813 "
B	6521 "	Se	1784 "
Na	6262 "	Bi	1440 "
K	6075 "	Pd	1420 "
Mn	5925 "	HgII	1290 "
Zn	5281 "	Pt	938 "
P	4585 "	I	570 "
FeII	4270 "	Ag	361 "
Cd	4106 "	NV	140 "
H	4272 "	An	275 "
SnIV	4171 "	NIII	458 "
Co	3962 "	Cl	1120 "
Ni	3838 "		

Der erste Fall würde die Möglichkeit der Darstellung eines chemisch energielosen Körpers verlangen. Da die chemische Capacität jedes Stoffes unveränderlich ist, also die Entladung bis zum chemischen Potential Null. Da wir aber heute das stoffliche Wesen durch die chemische Energie erklären wollen, würde die chemische Energie 0 das Verschwinden des stofflichen Charakters, resp. des Verbindungsvermögens bedeuten. Ob wir nun solche Stoffe, und seien sie noch so complicirt und reich aufgebaut, unter den Händen haben, ist nicht leicht zu entscheiden, da man immer die Unmöglichkeit entscheiden müsste, dass der Stoff weiter Energie abgeben kann und die Versuche in's Unendliche zu führen wären. Dass wir in weiterer Consequenz Gebilde aus den verschiedensten Elementen im verbindungsunfähigen Zustande als stofflich gleich zu betrachten hätten, dürfte uns nicht abschrecken, denn wir sind heute, wie wir später hören werden, überhaupt längst darüber hinaus, uns unter einem Stoff einen Körper von bestimmten unveränderlichen Eigenschaften vorzustellen. Die Eigenschaften sind nur bestimmte, wenn wir den Stoff unter ganz bestimmten Umständen betrachten. So z. B. ist Kalium nicht ein wasserzersetzendes Metall, sondern es zersetzt das Wasser nur unter bestimmten Umständen; so ist der Sauerstoff, der Stickstoff etc. in seinen Eigenschaften ganz anders, wenn er frei und wenn er gebunden ist.

Die Stoffe haben eben die Fähigkeit, verschiedene chemische Potentiale anzunehmen und erscheinen darum auch in der Regel verschieden. Wir sehen dies ja beim rothen und weißen Phosphor, bei Diamant und Kohle etc.

Was der Vorstellung, zwei chemisch energielose Körper seien stofflich gleich, befremdend und störend entgegentritt, ist nur die verschiedene Aufnahmefähigkeit solcher Stoffe für chemische Energie, die verschiedene Zersetzlichkeit, welche von der inhomogenen Capacität herrührt. Würden Sie einen aus stofflich ungleichen Stücken zusammenge kitteten Körper nicht als gleich warm mit einem homogenen Körper bezeichnen, weil der verkittete beim Zuführen von Wärme zerspringt?

Wir sind uns über den Zustand des Stoffes beim chemischen Energie-Inhalt 0 noch nicht klar und deshalb nicht in der Lage, Umwandlungen erster Art zu vollziehen. Diese müssten direct das chemische Aequivalent ergeben.

Was den zweiten Fall anbelangt, so kann von einer Transformation der chemischen Energie, bei der Unabhängigkeit ihrer Factoren nicht gesprochen werden und wir gelangen zum dritten Falle, dem allgemeinsten, der sich bei jeder chemischen Reaction darstellt und in seiner Gesamtheit durch die Wärmetönung zum Ausdrucke und zur Messung gelangt.

Betrachten wir zwei Gebilde, die sich verbinden wollen, so sind folgende Bedingungen und Vorgänge nothwendig:

1. Es müssen Affinitäts-(Potential-)Differenzen der Gebilde bestehen. Diese liegen in der stofflichen Natur derselben.

2. Die Affinität darf nicht durch fremde Energie compensirt werden. Ist dies der Fall, so muss durch Zu- oder Abfuhr der compensirenden Energie oder Gegencompensation die Auslösung erfolgen. Wir gelangen zur Reactionsbedingung. Die Gegencompensation kann unter Umständen in einer scheinbar minimalen Leistung bestehen und hängt mit der Energietönung der Reaction nicht messbar quantitativ zusammen. Willens-Impulse, Entzündung, Funken, Schlag etc. sind Mittel dazu.

3. Beginn der Reaction. Die chemische Energie strömt von der Stelle höherer Intensität zur niedrigeren. Hier müssen wir zwei Fälle unterscheiden. Entweder a) die Gebilde treten in einen gemeinschaftlichen Verband, ein gemeinsames Molekül, oder b) die Gebilde bleiben getrennt, umlagern sich aber, indem Stoff aus dem Gebilde kleinerer Intensität in das andere eintritt, wodurch (Vereinfachung) die Intensität jenes Gebildes rasch wächst. Der Vorgang dauert so lange, bis die Intensität in beiden Gebilden gleich groß geworden ist (chemisches Gleichgewicht).

a) Verbindungsvorgänge. Bei diesen geht normal chemische Energie verloren. Da die Capacität gleich der Summe der Capacitäten der Bestandtheile bleibt, so geht die Verbindung unter einer Verringerung des chemischen Potentials vor sich. Es wird quasi ein chemischer Widerstand überwunden, welcher die Umwandlung eines Theiles der chemischen Energie in fremde bewirkt. In der Regel treten Wärme, Electricität, Licht oder auch mechanische Energien aus und sind daher die Vorgänge oft nicht umkehrbar, weil es zu schwierig ist, die Bedingungen zu finden. In vielen Fällen aber kann man durch Zufuhr der Energiemenge, deren Austritt man beobachtet hat, die Reaction umkehren, d. h. den Körper wieder zerlegen, z. B. durch Erhitzen auf eine bestimmte Temperatur, die Umwandlungstemperatur (Dissociationstemperatur). Die dadurch zugeführte Wärme wird in chemische Energie verwandelt, erhöht also die chemischen Potentiale bis zur ursprünglichen Höhe. Bei der Umwandlungstemperatur ist demnach keine Verbindung möglich und die Wärmetönung wird Null sein. Sie gleicht einem kritischen Punkte. Bei jeder niedrigeren Temperatur wird die Verbindung möglich sein und Wärme austreten, desto mehr, je tiefer die Temperatur ist, trotz des gleichen chemischen Vorganges. Die Wärmetönung hängt also auch von den Temperaturverhältnissen mit ab und stellt nicht nur die chemische Arbeit vor. Die letztere ist vielmehr nach van t'Hoff der Bruchtheil

$$A = q \cdot \frac{P - T}{P}$$

der Wärmetönung q , wobei die Umwandlungstemperatur P und die Versuchstemperatur T in absoluten Graden gemeint sind. Nur in dem Falle als $T = 0$ ist, d. h. bei der Temperatur von -273° kann die chemische Arbeit durch die Wärmetönung genau gemessen werden.

Handelt es sich nicht um rein thermische Zerlegungen, so müssten je nach der die chemische Verbindung hindernden Energie die Begriffe auf Umwandlungsintensitäten überhaupt erweitert werden, wobei es auf mehrere gleichzeitig ankommen kann, z. B. Druck, elektrisches Potential, Lichtstärke, ja sogar chemische Affinität, indem die Anwesenheit eines Körpers die Verbindung anderer hindern kann (Katalytische Wirkungen negativer Art).

Ein Beispiel eines derzeit nicht umkehrbaren Verbindungsvorganges ist die Verbindung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure und doch sehen wir, wie die Pflanzen mit Hilfe des Lichtes dieses Problem so leicht lösen.

b) Diese Erörterungen setzen uns leicht in die Lage, die Grundzüge der Lehre vom chemischen Gleichgewichte zu entwickeln. Befinden sich zwei zusammengesetzte Gebilde bei, oder über der Umwandlungstemperatur, d. h. wird der beim Verbindungsvorgange freiwerdenden Wärme dadurch, dass die Außentemperatur mindestens gleich jener der Reactionstemperatur ist, verwehrt, auszutreten, so kann die Verbindung nicht vor sich gehen, trotzdem die chemischen Potentialdifferenzen nebeneinander bestehen. Die letzteren werden also bestrebt sein, sich ohne Intensitätsverlust auszugleichen und dazu ist die Möglichkeit dann gegeben, wenn einer der

Körper zusammengesetzt ist, indem die Stoffe aus einem Molekül in das andere wandern. Durch den Stoffaustritt aus demselben Raume wächst die Energie in demselben Verhältnisse; bei dem Umstände also, dass der Stoffaustritt auch ferner gleichbedeutend ist mit einer Capacitätsverminderung, muss die Intensität im quadratischen Verhältnisse der austretenden Stoffmenge wachsen. Beim zweiten Körper muss sie im gleichen Verhältnisse abnehmen und zwar so lange, bis die chemischen Potentiale in beiden Gebilden gleich sind. Es findet also eine theilweise Umsetzung statt.

Ändert man in einem solchen Gebilde durch fremde Energiezufuhr die Intensitäten nur im geringsten, so wird sofort das Verhältniss zwischen den Bestandtheilen geändert. Wir haben ein veränderliches Gleichgewicht. Dabei kann das Gleichgewicht nur gegen die Änderungen der Intensität einer Energie-Art, z. B. gegen Temperatur, Druck oder chemisches Potential empfindlich sein oder gleichzeitig unabhängig gegen mehrere. Wir unterscheiden dann Gleichgewichte mit ein oder mehreren Freiheitsgraden. An solchen Gleichgewichten können beliebig viele chemische Bestandtheile theilnehmen, auch eine beliebige Anzahl und Art von Aggregatzuständen, sogenannte Phasen und es ergibt sich das einfache Gesetz, welches alle Fälle umfasst: die Summe n aller unabhängigen chemischen Bestandtheile ist um zwei kleiner als die Summe aller Phasen P und Freiheitsgrade F

$$n + 2 = P + F.$$

Betrachten wir z. B. das Gleichgewicht zwischen Wasser und Wasserdampf, so haben wir einen chemischen Bestandtheil in zwei Phasen und daher nach der Regel $1 + 2 = 2 + F$ einen Freiheitsgrad.

In der That ändert sich das Verhältniss zwischen Wasser und Dampf unabhängig nur mit dem Drucke. Die Temperaturänderungen wirken ja nur durch Druckänderungen und nie unabhängig ohne solche. Die Gleichgewichtsfälle sind die Regel bei den chemischen Erscheinungen und daraus ergibt sich eine enorm wichtige Folgerung. Fast alle Umsetzungen gehen nur bis zum Gleichgewicht und können daher nie absolut vollständig sein und die zweite Folge, es gibt keine unlöslichen Niederschläge. Von allen bleibt soviel in Lösung als das Gleichgewicht verlangt. Früher hat man z. B. gesagt, oxalsaurer Kalk wird durch Schwefelsäure zerlegt, indem sich die Schwefelsäure den Kalk nimmt und die schwächere Oxalsäure ausscheidet. Dies ist nicht streng richtig, die beiden Säuren theilen sich vielmehr in den Kalk, und zwar so lange, bis zwischen Oxalsäure, oxalsaurem Kalk, Schwefelsäure und schwefelsaurem Kalk das Gleichgewicht herrscht. Alle vier Bestandtheile bleiben nebeneinander. Das Theilungsverhältniss der Base gibt uns ein Maß für die chemische Affinität der beiden Säuren, die früher sogenannte Avidität.

Zum Schlusse wollen wir, nachdem wir die Eigenschaften der chemischen Energie studirt haben, uns noch mit der Frage beschäftigen, durch welche Mittel deren Factoren zu messen sind.

Die chemische Capacität ist entschieden proportional dem Molekulargewichte und der aus den analytischen Untersuchungen bestimmbaren Werthigkeit oder Valenz. Bezeichnen wir die Menge des Molekulargewichtes in Grammen mit 1 Mol, so ist 1 Mol = 2 g H, 32 g O, 18 g H₂ O etc.

1 Mol ist sonach eine Einheit, welche angibt, welche Anzahl stofflich gleichwerthiger Gewichtsmengen von verschiedenen Stoffen relativ vorhanden ist. Diese Einheit gibt uns also eine Zahl, welche vom Stoffe selbst unabhängig ist und das dem Wesen aller Stoffe eigene, gemeinsame, vergleichen lässt. In der That haben wir schon eine Reihe mathematisch-physikalischer Gesetze erkannt, welche für alle in dieser Einheit gemessenen Stoffe gleich sind, z. B.

1. 1 Mol nimmt im Gaszustande einen durch Druck und Temperatur bestimmten Raum ein.

2. 1 Mol von analoger Zusammensetzung hat dieselbe Wärmecapacität.

3. 1 Mol zu gleichem Volumen gelöst, ruft unter sonst gleichen Umständen die gleiche Verminderung des Dampfdruckes hervor.

4. und 5. 1 Mol zu gleichem Volumen gelöst, ruft stets unter sonst gleichen Umständen auch die gleiche Gefrierpunkts-erniedrigung und Siedepunkterhöhung hervor.

6. 1 Mol dividirt durch die Anzahl der Valenzen, welche die Ionen binden, bedarf zur Zerlegung derselben Elektrizitätsmenge. 1 g Wasserstoff und jede, diesem äquivalente Menge nimmt dabei 96.537 Coulomb auf. Diese Elektrizitätsmenge, welche durch ebenso viele Ampère in der Secunde geliefert wird, kann also umgekehrt 1 g Wasserstoff und jede beliebige äquivalente Menge eines anderen Körpers aus einer Verbindung ausscheiden.

Jede dieser sechs Beziehungen muss auch gestatten, das relative Molekulargewicht einer Substanz zu ermitteln. Das wahre Molekulargewicht ergibt sich aus verschiedenen physikalischen Beobachtungen bei der Prüfung der Giltigkeit der Gesetze, wenn man sich dem unendlich kleinen Volumen nähert.

Wenn, wie wir oben sagten, in einem Volumen Wasserstoff nur der zehntausendste Theil wirklich erfüllt, d. h. unpressbar ist, so wird das Gesetz $p v = R T$ keine messbaren Abweichungen zeigen, wenn wir aber durch hohen Druck das Volumen außerordentlich verkleinern, dann wird das wahre Volumen störend wirken, weil wir nicht den comprimibaren Raum v haben, sondern $v - b$, wenn wir mit b das wahre Volumen der starren Materie bezeichnen. Schreibt man aber dann die Formel $p (v - b) = R T$ und beobachtet experimentell das Volumen bei bestimmten Temperaturen und hohen Drücken, so wird sich das b aus der Formel ergeben. Bei Kugelgestalt z. B. wäre der wahre Durchmesser 1.6×10^{-8} cm und ein Wasserstoffmolekül sonach 1 millionmal kleiner als das kleinste mikroskopisch sichtbare Bläschen.

Die Affinitätsmessungen, welche, wie oben erwähnt wurde, bei Theilungen einer Base unter zwei Säuren begonnen haben, sind auf eine außerordentlich hohe Stufe in den letzten zehn Jahren durch die elektrolytische Dissociationstheorie von Arrhenius gebracht worden. Ein einfacher Versuch von Pfeffer war deren Grundstein. Pfeffer versah eine poröse Thonzelle mit einem Membranniederschlag von Ferricyankupfer. Durch eine solche Membran können Salze etc. nicht diffundiren, wohl aber Wasser. Füllt man eine solche Thonzelle mit einer Salzlösung und schließt sie dann unter Communication mit einem Manometer, so entwickelt sich, wenn man die Zelle in Wasser taucht, ein gewaltiger Druck im Innern der Zelle (17%ige N H₃-Lösung gegen Wasser z. B. 224 Atm.) Das Wasser strebt mit dieser Kraft die Salzlösung zu verdünnen. Die Drücke, welche sich entwickeln, nannte Pfeffer „osmotische Drücke“. Sie sind, von dem Molekulargewicht und von dem Konzentrationsunterchied abhängig und für 1 Mol in gleicher Concentration gleich. Daraus Lösung ist eine Verdampfung des festen Körpers ebenso groß, als ob der feste Körper als Dampf vorhanden wäre, ohne das Lösungsmittel. Der Druck ist der osmotische. Der Binnendruck des Lösungsmittels (einige 1000 Atm.) ist genau wie bei Gasen. Für 1 Mol ist $p \cdot v = 84.456 T$ Concentration (Volumen) und gleicher Temperatur denselben osmotischen Druck an. In gleichen Räumen sind gleich viele Moleküle. Nur bei Elektrolyten, bei Stoffen, welche durch den Strom in zwei Theile, Ionen genannt, gespalten werden, stimmt die Rechnung nicht. Und da kam Arrhenius 1886 zu Hilfe. Er fand, dass solche Körper schon bei der Lösung in Ionen gespalten werden, welche in der Flüssigkeit zu gleichen Theilen positiv und negativ geladen frei schweben.

Die Spaltung ist aber nicht vollständig. Nur ein Theil spaltet sich (ladet sich) beim Lösen und desto mehr, je verdünnter die Lösung ist. Den Bruchtheil der Moleküle, welche sich spalten, nennt er den Activitäts-Coëfficienten. Die freien Ionen sind es allein, welche den Strom leiten; daher ist die molekulare

elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die Activität und die Activität ist ferner ein Maß für das chemische Potential, die Affinität. Die Rechnungen erwiesen an großen Versuchsreihen die Richtigkeit dessen, dass die Affinität durch die elektrische Leitfähigkeit genau gemessen werden kann. Das überraschendste wird aus den Ergebnissen vielleicht sein, dass die Stärke der Säuren und Basen mit der Verdünnung zunimmt, nachdem bei unendlicher Verdünnung alle Moleküle elektrisch geladen und in Ionen zerfallen sind. Sollte das nicht unter anderem zu dem Hinweise drängen, dass die Heilwirkung der Mineralwässer keine Einbildung sein dürfte? Vom oben entwickelten Standpunkte der Theorie der Einfachheit aus, überrascht diese Erkenntnis nicht, denn die Concentration ist ja der Einfachheit des Stoffes im obigen Sinne umgekehrt proportional. Jede Concentrations-Verminde- rung, d. h. Verdünnung desselben Gewichtes, muss also eine Affinitätsvergrößerung zur Folge haben.

Ich möchte zum Schlusse auch noch hinweisen auf das bereits mathematisch ergründete Gesetz der Reactions- geschwindigkeit. Eine Reihe von logarithmischen Formeln gestattet uns die Reactions- geschwindigkeiten genau zu berechnen, wenn die Constanten der Stoffe ermittelt sind, vorausgesetzt, dass keine

Störungen vorhanden sind. Eine solche wichtige Störung ist unter anderem die Gegenwart eines katalytischen Körpers, eines Körpers, welcher selbst unverändert bleibt, aber Einfluss nimmt auf die Geschwindigkeit der Reaction, und zwar in der Regel einen beschleunigenden.

Eine Analogie drängt sich uns unwillkürlich auf. Ist nicht der menschliche Wille so oft und oft bestimmend für die Geschwindigkeit eines Phänomens, lassen sich die Willenswirkungen nicht mit der Katalyse vergleichen? Und noch eines. In der Pfeffer'schen Zelle dringt mit gewaltigem Drucke das Wasser durch eine Membran in das Salz und hebt das Quecksilber des Manometers. Sind solche Bewegungsursachen nicht in unserem menschlichen Organismus zu finden? Können wir nicht hoffen, dass die stolzen Erkenntnisse unserer chemischen Vorgänge Licht werfen werden in das dunkelste und wichtigste Gebiet des Lebens? Ich glaube wohl, aber der Weg ist weit. Derzeit wollen wir uns begnügen, unser Wissen dazu zu verwenden, dasjenige bis in's Innerste zu ergründen, was Menschengestalt erschafft und erbaut. Dazu sind wir Chemiker hieher gekommen, um Fühlung zu nehmen mit jenen Männern, welche Menschenwerke schaffen und bauen und stellen mit Freuden unser Wissen in den Dienst der Gesamtheit der Techniker.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

(Fortsetzung zu Nr. 49.)

Um die Ausbiegung für Lasten zu rechnen, die nicht die Euler-Curve erreichen, ist natürlich die Gleichung 6) nicht zu gebrauchen, und um sie zu berechnen, müssen wir unsere früheren Erörterungen wieder aufnehmen, wo wir bei der Navier'schen Gleichung 3) stehen geblieben sind.

Wir erhalten hieraus:

$$y = \frac{K}{1 + \frac{F e_0 h/2}{J}} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h/2}{r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h/2}{l^2} \frac{l^2}{r^2}} \dots 8$$

Es ist unschwer, zu ersehen, dass die letztere Gleichung die der Rankine'schen Curve ist $y = \frac{K}{1 + a x^2}$ unter der Bedingung ist, dass $a = \frac{e_0 h/2}{l^2}$ sei, oder in anderer Form:

$$e_0 = \frac{2 a}{h} l^2 = a \frac{2 J}{F h} x^2 \dots 9)$$

Diese Gleichung ist im Gegensatz zu Gleichung 6) eine empirische. Da sie sich jedoch, wie wir beweisen wollen, auf richtige Bruchresultate bezieht, so gibt sie uns eine theoretische, Ausbiegung, die aber zu einer richtigen Bruchziffer gehört. Wenn die aus Gleichung 6) und 9) berechneten Ausbiegungen im Ganzen größer sind, als die tatsächlich gemessenen, so ist das nur ein Beweis ihrer gleichmäßigen Richtigkeit und dafür, dass die tatsächlichen Ausbiegungen beim Bruch vielleicht nicht hinreichend genau beobachtet worden sind. Sobald die Säule nach einer Mehrbelastung nicht Zeit hat, den Gleichgewichtszustand zu erreichen, erfolgt bei Bruchlasten ein plötzliches Durchschlagen und könnten dann Ausbiegungen nur auf photographischem Wege beobachtet und gemessen werden. *)

*) Es ist das in demselben Sinne zu verstehen, wie man auch bei der Berechnung der Bruchlast eines Stein- oder Gusseisenbalkens eine tatsächlich unrichtige Zugfestigkeit in die Biegeformel einsetzen muss, um eine richtige Bruchlast zu erhalten. Der Vorgang hat hier wie dort dieselbe Ursache, da in beiden Fällen einseitige Bruchlasten eintreten. Umgekehrt führen wieder die tatsächlich gemessenen, viel kleineren Einbiegungen, in die Navier'sche Gleichung eingeführt,

Eine der Voraussetzungen dieser Ableitung war ein, einem gewissen x beigeordnetes Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_0}{y}$ und die diesem entsprechende Summe $K = y + \sigma_0$. Die Erforschung des Bildungsgesetzes dieser Spannungssumme solle nicht auf graphostatischem Wege, wie Ritter es gethan, sondern in der Weise versucht werden, wie J. B. Johnson es auch bezüglich des Balkens vorschlägt: die Spannungen in der äußersten Faser durch die Deformationsarbeit des ganzen Querschnittes zu ersetzen. Zur Klarlegung sei weiters bemerkt, dass die von der Last P geleistete Arbeit bis zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes in zwei Theile zerfällt. Einestheils Zusammendrückung des Stabes um Δl_1 durch reinen Druck, anderseits eine Verbiegung, die eine weitere Senkung um Δl_2 durch eine Momentenbelastung nach sich zieht.

Es ist das schematisch in Fig. 1 dargestellt: Ziehen wir an die Rankin-Curve die Parallele zur X-Achse $y = K$, so schneidet jede Ordinate uns die Gleichung $K = y + \sigma_0$ ab. Es ist dann $y \alpha l = \Delta l_1$ und $\Delta l_2 = f(\sigma_0)$. Außerhalb der Gültigkeit der Rankine-Curve wird einerseits die Knickung, also $\Delta l_2 = 0$ und anderseits verschwindet die Zusammenrückung $\Delta l_1 = 0$ dort, wo die Euler-Curve in ihre Rechte tritt. Es muss natürlich die Aenderung in dem Spannungs-Verhältnis $\frac{\sigma_0}{y}$ sich nur allmähig vollziehen und ist daher ein annähernd tangentieller Uebergang beider Curven eine wesentliche Voraussetzung dieses Gedankenganges. Führen wir die Bedingung in die Rankine'sche Gleichung ein, dass sie die Euler-Curve an ihrer Gültigkeitsgrenze schneiden (siehe Fig. 4) und so sich thunlichst der Johnson'schen Tangente anschließen soll, so gelangen wir für $0.4 K$ als Grenze der Gültigkeit zu $a = \frac{0.6 K}{n E}$, also zu einer constanten, von den maßgebenden Eigenschaften des Materials und der Endauflager abhängigen Function.

Die Ausbiegung nach Gleich. 9 ist:

zu absolut unzuverlässigen Resultaten. Eine directe Messung der Spannungen, wie sie Prof. Fo e p p e l mit viel Erfolg beim Steinbalken vorgenommen hat, dürfte auch hier das Zweckmäßigste sein.

$$e_0 = \frac{1.2 K}{n E h} (r^2) \dots \dots \dots 10)$$

Wir haben ferner bei der Ableitung der Rankine'schen Formel:

$$\frac{\sigma_0}{y} = a x^2$$

gesetzt, und erhalten so:

$$y = \frac{\sigma_0}{0.6 K} \frac{n E}{x^2} \dots \dots \dots 11)$$

Es ist das die Rankine'sche Curve in der Euler'schen Gleichungsform dargestellt, indem der Euler-Gleichung ein variabler Coefficient $\frac{\sigma_0}{0.6 K}$ vorgesetzt wurde.

Wenn $\frac{y}{\eta} = \frac{\sigma_0}{0.6 K} = 1$, tritt die Euler-Curve in Geltung. Es ist dann $\sigma_0 = 0.6 K = 1560 \text{ kg/cm}^2$ und die Bruchlast $\eta = \frac{n E}{x^2} = 0.4 K = 1040 \text{ kg/cm}^2$.

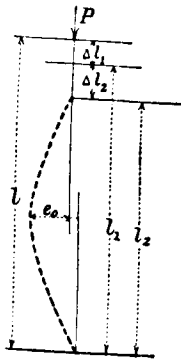


Fig. 1.

Ziehen wir also eine Parallele zur X-Achse $y = 0.4 K$, so schneidet diese alle Euler-Hyperbeln an ihren Gültigkeitsgrenzen, wobei nicht vergessen werden soll, dass die Schaar Rankine'scher Curven gegen den Punkt $x = 0, y = K$ convergiren. Um nun das bis jetzt Gesagte zusammen zu fassen, so stellen wir uns das Gesetz der Knickung innerhalb der uns selbst gezogenen Grenzen $x = 25$ bis 250 wie folgt dar: Für eine bestimmte Form von Endauflagern gilt die Euler-Curve $\eta = \frac{n E}{x^2}$ und die Rankine-Curve als Curve

$$y = \frac{K}{1 + a x^2} = \frac{K}{1 + \frac{0.6 K}{n E} x^2}$$

Als Scheide ihrer Gültigkeit gilt der gemeinsame Schnittpunkt

$$x_0 = \sqrt{\frac{n E}{0.4 K}}, y_0 = \eta_0 = 0.4 K = 0.33 K d$$

Diesen Bruchlasten entsprechen Curven der max. Durchbiegung. Entsprechend zu der Euler'schen Curve ist

$$e_0 = \frac{2 r^2}{h} \left(\frac{K}{n E} x^2 - 1 \right)$$

und zu der Rankine'schen Curve

$$e_0 = \frac{2 r^2}{h} a x^2 = \frac{2 r^2}{h} \frac{0.6 K}{n E} x^2$$

Nicht zu vergessen, dass im Falle unsymmetrischer Querschnitte $\frac{h}{2}$ durch den Abstand der gedrückten Faser vom Schwerpunkt zu ersetzen ist. Die Größe $\frac{2 r^2}{h} = \frac{J}{\frac{h}{2} F} = \frac{W}{F}$ ist also das Widerstandsmoment pro Flächeneinheit oder die Kerndistanz. (Siehe Fig. 8.)

*) Wir haben bereits Gelegenheit genommen, diese Größe als eine rechnerische Hilfsfunction zur Bestimmung einer richtigen Bruchlast zu bezeichnen. Ihre praktische Bedeutung ist, wie später nachgewiesen werden soll, darin zu suchen, dass sie uns in der Formel für centrische Belastungen gleichzeitig einen Maßstab gibt, inwieweit die Praxis von dieser Voraussetzung abweichen darf und um wieviel sich dann die Sicherheit vermindert.

Um diese beiden Parabeln, die die Y-Achse zur Hauptachse haben, einzuzichnen, genügt es, $\frac{2 r^2}{h}$ zu berechnen und auf die Y-Achse unterhalb aufzutragen. Es ist das der Scheitel derjenigen Parabel die der Euler'schen Curve entspricht. Wir kennen auch einen zweiten Punkt derselben, indem sie die X-Achse schneidet, wo die Euler-Curve $\eta = K$ hat. Einmal eingezeichnet, haben wir dann auch die zweite Parabel bestimmt, die ihren Scheitel im Ursprunge und den Punkt x_0 , den Berührungspunkt der Euler- und Rankine'schen Curve mit der ersten Parabel gemeinsam hat.

Die von allen mir bekannten Autoritäten wie Winkler, Grashof u. A. empfohlene Curve $e_0 = A \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{E J}} - 1 \right)$ stellt sich als eine überaus flache Hyperbel dar, die ganz plötzlich zu der Asymptote $X = X_0$ dem Berührungspunkte der Euler-Curve aufsteigt und für diese ganze weitere Strecke in der Unendlichkeit zu bleiben. Setzen wir dieses Resultat in die Navier'sche Gleichung ein, so erhalten wir einerseits viel zu kleine, andererseits unendliche Resultate. Es hat mich dies zu der Ansicht veranlasst, dass sich dort Voraussetzung und Anwendung in einem Widerspruch befinden und das Resultat nur insofern eine Berechtigung hat, als es uns zeigt, dass die den Voraussetzungen entsprechenden Euler-Werthe unbestimmte Resultate ergeben, also die Ausbiegung nicht als eine Funktion der Druckkraft vorgestellt werden kann*).

Die Gleichung 7 gibt für den Fall der Knickung, wo A unmessbar ist, gar keine brauchbaren Werthe. Bei excentrischer Knickung erhalten wir mögliche Ziffern, deren Uebereinstimmung mit thatsächlich beobachteten Ausbiegungen ich bei der Kleinheit solcher Ziffern überhaupt nicht recht als Kriterium ihrer Richtigkeit für zulässig ansehe, vielmehr glaube, dass diese Formel dort ebenso wenig am Platze sein kann indem ich auf die am Ende dieses Aufsatzes angeführte Vorschlag verweise.

Bevor wir jedoch in diesen Erörterungen fortfahren, scheint es mir am Platze, eine allgemeine Uebersicht über den Stand dieser Frage und die anderweitig vorgeschlagenen Lösungen zu geben. Zur Vereinfachung der Arbeit wollen wir uns zunächst auf ein einziges Material, und zwar Schmiedeeisen, beschränken und zur Klarlegung des Vorganges in Fig. 3 eine Tafel Tetmajer's bezüglich der Versuche mit Spitzenlagern, in Fig. 4 eine Tafel F. H. Johnson's bezüglich der Versuche mit Flächenlagern knickung pro Quadrat-Centimeter (y) für eine Säule vom Verhältnis $\frac{l}{r} = x$ darstellen.

Wir haben uns hiebei auf die Werthe $\frac{l}{r}$ von 25 bis 250 beschränkt, da dies alle praktisch möglichen Fälle umfasst, indem es für einen vollen rechteckigen Querschnitt $l = 7.3$ bis $73.0 h$ bedeutet, wenn h die kleinste Dimension ist. In Fig. 3 sind auch die uns bekannten amerikanischen Versuche mit Spitzenlagerung (schwarze Ringe) aufgetragen, von Tetmajer jedoch nur die Maxima und die Minima (weiße Ringe) und die polygonale Verbindungslinie der Beobachtungsmittel (Doppelringe). Wir sehen ferner in Fig. 3 folgende Curven eingezeichnet:

$$\text{Euler-Curve I } y = \frac{\pi^2 E}{x^2}$$

$$\text{Tetmajer Secante } y = 3.03 - 0.013 x$$

$$\text{Schnittpunkt } x_0 = 112.5$$

*) Ein besonders wichtiger Unterschied zwischen den hier abgeleiteten Formeln, Gleichung 6 und 10 und der soeben citirten Gleichung 7 ist darin zu suchen, dass die ersteren, in die Navier'sche Formel eingebracht, richtige Endresultate geben, während dies bei der Gleichung 7 nicht der Fall ist, so nahe sie sonst die thatsächlichen Durchbiegungen richtig angeben mag. Diese thatsächlich unrichtigen Resultate sprechen auch gegen ihre so allgemeine Verwendung bei excentrischen Lasten (siehe Gleich. 19).

für Flächenlager $l_0 = \frac{l}{2}$ und $x' = \frac{x}{2}$.

$$\text{Euler-Curve IV } y = \frac{4 \pi^2 E}{x'^2}$$

Tetmajer Secante $y = 3.03 - 0.0065 x'$, Schnittpunkt $x_1 = 225$ dann die zum späteren Vergleichen nöthige dazwischenliegende

$$\text{Euler-Curve III } y = \frac{2.5 \pi^2 E}{x^2}.$$

ferner die Johnson'schen Tangenten zu den Euler-Curven

$$\text{für I } y = 2.95 - 0.014 x. \quad x_0 = 140,$$

$$\text{" III } y = 2.95 - 0.009 x. \quad x_0 = 220.$$

$$\text{endlich eine Rankine'sche Curve: } y = \frac{2.6}{1 + 0.0001 x^2},$$

die in dieser Form sich als eine Minimalgrenze der Versuche darstellt. Tetmajer setzt in seine Rankine'sche Formel $K_d = 3.03$.

Wir wenden uns jetzt der Besprechung der von Tetmajer vorgeschlagenen Formel $y = b - ax$ zu, wobei uns zunächst der Umstand auffallen muss, dass a in keinem bekannten Zusammenhang mit den Eigenschaften des Materials steht und so die Möglichkeit nahe liegt, dass eine neue Versuchsreihe einen anderen, ganz genauen Werth liefern dürfte, was insbesondere dann, wenn wir in der Praxis Materialien antreffen, die sich von dem Durchschnitt, sei er in der Elasticitätsgrenze, sei es in K_d oder E einzeln oder in allen zusammen nicht unbedeutend unterscheidet, nothwendigerweise zu bemerkenswerthen Ungenauigkeiten führen muss. Wir vermissen auch im Heft VIII der Mittheilungen aus Zürich den Nachweis, dass die üblichen Durchschnittseigenschaften bei den erprobten Materialien thatsächlich vorhanden waren, und welche Abweichungen vorkamen. Es ist also auch dem Leser die Möglichkeit benommen, den Einfluss derselben auf die Resultate festzustellen. Dementgegen enthält die Euler-

Curve $y = \frac{n E J}{x^2}$, wie die von Rankine, nur die Eigenschaften des betreffenden Materials darlegende Coefficienten, so z. B.

$$y = \frac{K}{1 + ax^2} \text{ ist } a = \frac{0.6 K}{n a}, \text{ wo der Buchstabe } n, \text{ wie}$$

in der Euler-Curve, die Abhängigkeit vom Endauflager ausdrückt und K bereits erklärt wurde. Es ist somit die Praxis in der Lage, für ein bestimmtes Material und für ein bestimmtes Endauflager die Coefficienten festzustellen. Dies allein erhebt eine Formel erst über das Niveau einer bloßen Faustregel.

Dabei ist jedoch nicht zu leugnen, dass die Form $y = b - ax$ von einer gewissen Durchsichtigkeit ist. Dies, wie der Umstand, dass ja auch alle dagegen anzuführenden theoretischen Argumente nicht von absoluter Beweiskraft sind, hat in den Vereinigten Staaten dieser sogenannten „straight-lineformula“ viele Anhänger verschafft, und finden wir sie dort schon 1888 vorwiegend im Gebrauch. Nun hatte aber jeder Ingenieur von Bedeutung sich seine eigenen Coefficienten und Sicherheiten für seine speciellen Zwecke gemacht, deren es von der Windstrebe bis zur Säule eine ganze Reihe gibt, die aber bei dieser wesenlosen Formel schließlich zu einem Zustand heillosen Verwirrung führten. Mr. T. H. Johnson hat dies nun den amerikanischen Collegen in der Weise augenfällig gemacht, dass er die Vorschriften für die zulässigen Lasten eines und desselben Materials, wie er sie in den bestrenommirtesten Bedingnisheften vorfand, auf den Tafeln XVII und XVIII Seite 116, Transactions A. S. C. E. 1892, verwirklichte. Beim Anblick derselben kann man nicht umhin, ihm zustimmen, wenn er sagt: Es hat fast den Anschein, als ob jede die X- und Y-Achse schneidende Gerade das Knickungsgesetz zum Ausdruck brächte. Auf Grund dieser Erkenntnis hat T. H. Johnson bereits 1886 vorgeschlagen, dass alle diese Geraden die entsprechende

Euler-Curve tangiren und so die allgemeine Form $y = b - \frac{2b}{3a} x$ haben sollten, wobei $x_0 = a$ die Abscisse der Scheide darstellt, dessen

Ordinate $y_0 = \frac{b}{3}$ ist. b wurde nahezu gleich K_d genommen.

Die Abscisse des Tangirungspunktes ist $a = \sqrt{\frac{3 n E}{b}}$ und lautet somit die Gleichung auch

$$y = b - 2 \sqrt{\frac{b^3}{27 n E}} x.$$

Besonders lehrreich ist der Vergleich von Materialien von demselben oder annähernd gleichem Elasticitätsmodul bei fortschreitender Härtung, also bei Hebung ihrer Elasticitätsgrenze und Druckfestigkeit. Derselbe ist in Fig. 2 dargestellt und zeigt

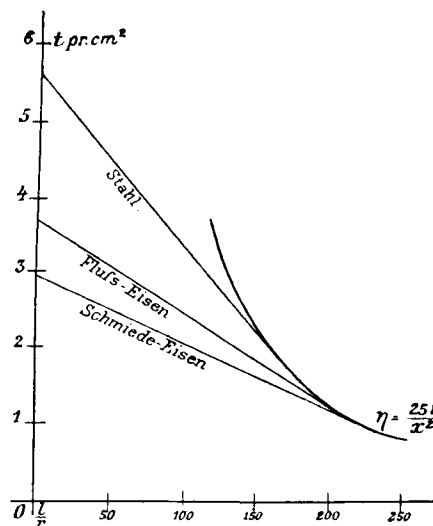


Fig. 2.

uns eine für Schmiedeeisen, Flusseisen und Stahl steigende Envelope von Tangenten und eine Verlängerung der Gültigkeitsgrenze der Euler-Curve, die bei Federstahl bis $x = 50$ herabreicht. Andererseits ist es wichtig und meines Wissens zuerst von Tetmajer nachgewiesen worden, dass für Längen über $x = 100$ Stahl und Schmiedeeisen dieselben Bruchresultate ergeben, da der kleine Unterschied im Dehnungs-Coefficienten $\left(\frac{1}{E}\right)$ besser und billiger durch den Querschnitt ausgeglichen werden kann.

Seit Hodgins on der die ersten Versuche dieser Art für die Britania-Brücke machte, gibt es jedoch eine ganze Legion derartiger empirischer, analytischer Lösungen, von denen noch einige wenige hier Platz finden sollen.

J. B. Johnson, der auch auf dieser Seite des atlantischen Oceans bekannte Professor und Vorstand des mechanischen Laboratoriums in St. Louis (Mo.), ist in seinem Buche „Framed Structures“, New-York 1892 für die Beibehaltung der Function $\frac{l^2}{r^2} = x^2$ eingetreten, indem er die Gleichung einer quadratischen Parabel für alle Materialien vorschlug.

Auch diese ist tangential an die Euler'sche Curve gedacht und hat die Form

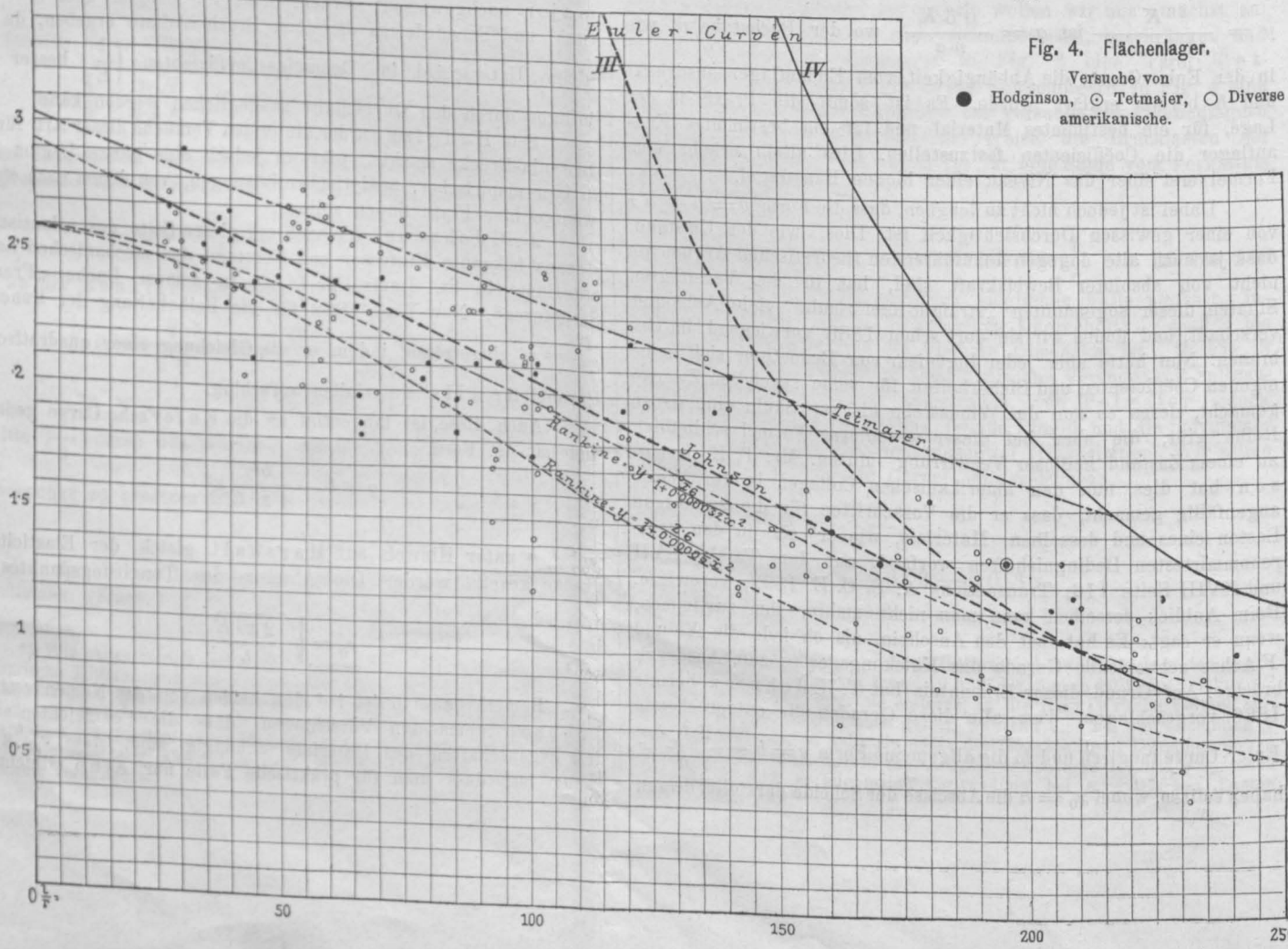
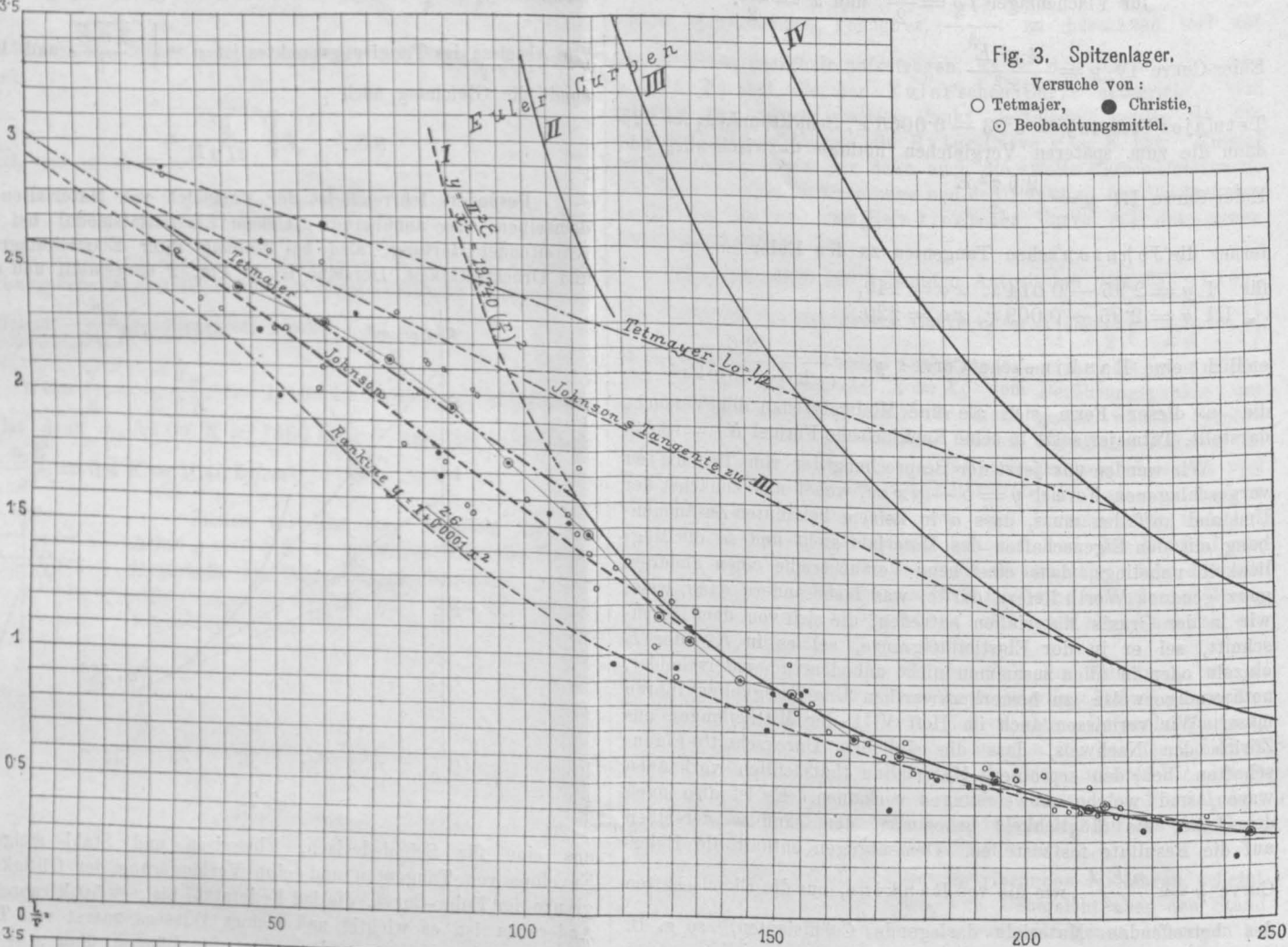
$$y = b - \frac{b^2}{4 \pi^2 E} x^2$$

wobei b unter Hinweis auf Marshall gleich der Elasticitätsgrenze gesetzt wurde. Die Abscisse des Tangirungspunktes ist

$$x_0 = \sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{b}}.$$

Bemerkenswerth ist bei den beiden von den Namensvettern Johnson gemachten Vorschlägen, dass die Coefficienten von den Eigenschaften des Materials abhängig sind, dass x_0 groß genug ist, dass man für praktische Fälle nur eine Gleichung

Versuche mit schmiedeeisernen Streben.



für alle Materialien hat und dass die Scheide keine willkürliche ist. Zu erörtern bleibt nun der Vorgang, wie die einzelnen Autoren den Zusammenhang zwischen den vorliegenden Versuchsergebnissen und der von ihnen vorgeschlagenen analytischen Lösung herstellten. Der Fall liegt gewöhnlich so, dass dort, wo keine groben Verschiedenheiten in Bezug auf Material-Endauflager und sonstige Umstände vorliegen, bei dem Auftragen der Resultate neben einer Milchstraße von Mittelwerthen, deren Breite durch kleinere, nicht controlirbare Fehler, sowie durch die Schwankungen in Elasticität und Festigkeit bestimmt ist, vereinzelte Maxima und Minima auftreten, die durch das Zusammentreffen gleichsinniger Fehler erklärt werden. Neben diesen planlosen Abweichungen finden sich welche, bei denen eine gewisse von dem allgemeinen Knickungsgesetz abweichende Gesetzmäßigkeit in die Augen springt, wie z. B. an dem Tangirungspunkt der Euler'schen Curve. Während nämlich die einen die neue Richtung einschlagen, so knicken andere Proben trotzdem nach Euler und ist dieser Fall bei der in Fig. 3 reproducirten Tafel, wie auch sonst bei den Tetmajer'schen Versuchen deutlich sichtbar. Dieser Umstand ist meiner Meinung nach daran Schuld, dass die Beobachtungsmittel aus allen Versuchen an dieser Stelle eine Ecke bilden, was Tetmajer auch in seiner Secante wiedergegeben hat.*) Tetmajer war also ohne Zweifel am genauesten, er hat allen seinen Resultaten den gleichen Werth beigemessen, sich Gruppennmittelpunkte gebildet und dem so erhaltenen polygonalen Zugmittelpunkte angepasst. Er ist nur in einem Punkte offenbar zu weit gegangen, er hat Spitzen und Flächenlager öfters auf ein Blatt vereinigt. T. H. Johnson hat wie in Fig. 4 Maxima und Minima und Ungesetzmäßigkeiten ausgeschieden und innerhalb des so übrig bleibenden Streifens seine Lösung so gelegt, dass sie für eine bestimmte Art von Endauflagern thunlichst in die Mitte zu liegen kommt. Ebenso hat auch J. B. Johnson gedacht, nur hat er auch die für $x=0$ gegen die Bruchlast auf Druck convergirenden Resultate als gegen das Gesetz verstoßende Ausnahmefälle ausgeschieden und den Scheitel seiner Parabel nach $K=2.4 t$ verlegt, den er als Elasticitätsgrenze bezeichnet.

Nun möchte ich noch zwei Extreme, sowie die Formel Cooper-Rankine's besprechen.

Professor Du Bois suchte 1894 mit Hilfe der relativen Maxima aller vorhandenen Bruchversuche ein Gesetz zu finden und ist so zu drei Curven gelangt: die Euler's für große x , eine Tangente daran für mittlere x und eine in K_a schneidende Curve höheren Grades für kleine x ergab. Ich will gar nicht bezweifeln, dass diese Dreitheilung viel für sich hat, ja vielleicht richtiger ist, aber die Lösung ist so unpraktisch, dass ich sie weiter nicht anführe. Eine ähnliche Eintheilung zeigt die Cooper-Rankine-Formel

$$y = \frac{K}{1 + a(x - b)^2} = \frac{2.5}{1 + 0.00006(x - 80)^2}$$

Diese Formel hat wohl die größte Anpassungsfähigkeit. Außerdem hat die Formel den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass für $x=0$, $y=K_a$ wird und ist der Gebrauch der Variablen $x' = \left(\frac{l-80}{r}\right)$ dahin zu begründen, dass erst bei einer Länge von über $40 r$ der Einfluss von K_a verschwindet u. a. m. Doch auch hier spricht die rechnerische Unbeholfenheit gebieterisch dagegen. Wenn ich nun die Meinung als richtig ansehe, dass die analytische Lösung innerhalb des Streifens homogener Werthe bleiben soll, so erscheint mir doch die Erwägung nicht ohne Bedeutung, dass bei Versuchen im Allgemeinen eine Genauigkeit herrscht, wie sie in der Praxis nie und nimmer erreichbar ist. Wenn also beim Versuch trotz alledem Abweichungen eintreten, so sind diese Abweichungen in der Praxis als in der Regel vorhanden, nicht aber als vermeidbare Fehler anzusehen. Ich habe mich daher insbesondere unter Hinweis auf die

*) Thatsächlich wird die so gebildete Ecke von seinem Polygon der Versuchsmittel weit besser überspannt. (Siehe Fig. 3.)

Genauigkeit Tetmajer's für das andere Extrem für eine Anlehnung an die Minima entschieden, wie sie die beiden Rankine'schen Curven in Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, da wir ja Vorschriften für die Praxis und nicht für das Laboratorium verfassen. Es ist eine Fortsetzung dieses Gedankenganges, wenn wir dem Werth von Versuchen mit Spitzenlagern keine große Beachtung schenken. Sie tragen wohl zur Klarlegung des Verlaufes der Knickkräfte bei, aber wirklich werthvoll sind uns doch nur solche Versuche, die unter denselben Verhältnissen zum Bruch kommen, wie sie die Praxis kennt und verlangt.

Wir glauben nun auch dem Beweis näher gekommen zu sein, dass die „Richtigkeit“ einer Formel für Knickfestigkeit eine hinreichend unbestimmte Sache ist, um anstatt „ganz genauen“ Formeln die Anwendung solcher zu rechtfertigen, die rechnerisch und praktisch die größten Vortheile bieten. Es wird dies umso klarer, je mehr wir die theoretischen Versuche verlassen und uns mit denselben den praktischen Verhältnissen anpassen, so z. B. in Fig. 4, wo aber erst einer Bedingung der Praxis genügt würde, nämlich in Bezug auf Auflagerung. Wir finden dort die älteren Versuche Hodgkinson's (bezeichnet mit schwarzen Ringen) mit den neueren amerikanischen Versuchen Christie's der Cincinnati Southern, von Watertown etc. (weiße Ringe) und endlich der bereits erwähnten Versuche von Tetmajer mit einem Doppelring. Außerdem sind die Curven Euler's III und IV, sowie die Johnson'sche Tangente für III und die Tetmajer'sche Secante für IV eingezeichnet, endlich eine Rankine'sche Curve anschliessenden an III bei

$$x_0 = \sqrt{\frac{nE}{0.4K}} = 224 \text{ und } a = \frac{0.6K}{nE} = 0.000032$$

in der Gleichung

$$y = \frac{2.6}{1 + 0.000032 x^2} \quad \dots \quad 12)$$

Es ist das jene Gleichung, die wir zur Grundlage unserer weiteren Betrachtungen vom Standpunkt der Praxis machen wollen, und zwar in mehrfacher Hinsicht: in Bezug auf Kraft-richtung, excentrische Lage und Lastangriff.

Während beim Versuch der senkrecht zu den Flächenlagern ausgeübte Druck nur unmessbar von der Säulenachse abweichen kann, so ist es klar, dass die Praxis mit größeren Abweichungen rechnen muss, und dass hier wie dort anderentheils diese Zahlen proportional mit dem Verhältnis x zunehmen. (Siehe Fig. 1.) Somit ist es bei einer zunehmenden Unsicherheit nicht richtig, eine gleichmäßige Sicherheit anzuwenden, vielmehr muss dieselbe ebenfalls zunehmen. Es ist zu diesem Zwecke in Fig. 4 die Formel

$$y = \frac{2.6}{1 + 0.00005 x^2} \quad \dots \quad 13)$$

der in Fig. 3 die Rankine'sche Curve

$$y = \frac{2.6}{1 + 0.0001 x^2} \quad \dots \quad 14)$$

entspricht, vorgeschlagen und eingezeichnet. * Legen wir der Gleich. 12 entsprechenden Rankine'schen Curve eine Sicherheit von $N=4$ zu Grunde, so ergibt die Verwendung derselben Ziffer bei der Gleich. 13 eine thatsächliche Sicherheit

$$N = 4(1 + 0.56 a x^2) \text{ für } a = 0.000032$$

also mit x ansteigend für $x=0$ $N=4$, für $x=100$ $N=4.75$, für $x=200$ $N=5.5$. Ich glaube, dass dieser Fehler der Kraft-richtung auch beim Versuch zur Geltung kommt, ja selbst bei den Tetmajer'schen Tafeln, wie in Fig. 3 herausgefunden werden kann, indem sie immer einige unter der Euler-Curve liegende Resultate zeigen, obwohl ferner die Euler-Curve eine Minimal-Curve vorstellen sollte. Wenn wir sehen, welche grosse Schwankungen die Resultate zeigen, ja dass dieselben mit der Zunahme von x sich verdoppeln (bei Flächenlager von 20° auf 40° von einem angenommenen Durchschnitt), so muss es klar werden, dass

die Schwankungen nicht von den Festigkeits-Eigenschaften allein herrühren können. Wir haben bereits betont, dass wir in diesen Fehlern normale Eigenschaften des Durchschnittsmaterials sehen und in den Permutationen derselben die Quelle dieser Abweichung suchen müssen. Die zunehmende Größe dieser Abweichungen lässt sich jedoch nur durch den mit der Größe zunehmenden Fehler der Kraftrichtung erklären und liegt kein Grund vor, ihn in den

Begriff „Sicherheit“ zu cumuliren und so auch diesen Begriff zu einem unklaren zu gestalten.

Wir gelangen so zu der in Fig. 3 Gleich. 14 und Fig. 4 Gleich. 13, dargestellten Rankine'schen Curve als Minimalgrenze des Versuches und als eine garantirbare Größe der Bruchfestigkeit für die Praxis und erzielen damit den weiteren Vortheil, für alle Fälle der Knickung nur diese eine Curve zu haben. *)

(Fortsetzung folgt.)

Die früheren und gegenwärtigen Richtungen in der Ausbildung des Ingenieurs.

Rede des Prof. Mansfield Merriman der Lehigh University (South Bethlehem, Pa.) vor der Gesellschaft für die Förderung des technischen Unterrichtes. (Buffalo, N.-Y. *) Uebersetzt von Ing. Hermann Daub.

Der gegenwärtige Stand des technischen Unterrichtes in den Vereinigten Staaten ist das Ergebnis einer raschen Entwicklung, welche infolge eines Umschwunges in den Ansichten über die Ziele und Methoden des Unterrichtes im Allgemeinen eingetreten ist. Diese Ansichten, ob nun auf Seite des Publikums oder auf Seite der Lehrer, nebst der sich ergebenden Praxis wollen wir die Richtung nennen. Jeder Fortschritt ist dem Drucke solcher Ansichten und Richtungen zu verdanken; ein kurzer Rückblick auf die früheren und die Betrachtung der gegenwärtigen wird uns helfen, über die Entwürfe zu entscheiden, welche sich am besten für die Zukunft eignen.

Vor 30 Jahren sah die öffentliche Meinung den technischen Unterricht mit scheelen Augen an. Seine wissenschaftliche Grundlage und seine vorzugsweise dem Nützlichen zugewendeten Ziele stellte man auf eine weit tiefere Stufe als die wohlproben Systeme der ehrwürdigen klassischen Bildung, deren Endzweck war, den menschlichen Geist zu erziehen und zu verfeinern. Welch' wunderbarer Umschwung in den Anschauungen eingetreten ist, wie der Unterricht auf dem Gebiete des Ingenieurwesens zugenommen und sich entfaltet, welch' hohe Stellung er in der öffentlichen Achtung gewonnen hat, das ist allseits bekannt. Die Bildung unserer Gesellschaft im Jahre 1893, ihr beachtenswertes Anwachsen und die nützlichen Erörterungen in den drei Bänden ihrer Verhandlungen zeigen deutlich, dass der technische Unterricht einen wichtigen intellectuellen und materiellen Bestandtheil des Fortschrittes im XIX. Jahrhundert ausmacht. Vor einem Vierteljahrhundert war das Unterrichtswesen des Ingenieurs mehr gelehrt als technisch. Man erkannte, dass die Lehrsätze und die Ergebnisse der Wissenschaften für das tägliche Leben, insbesondere aber für das Entwerfen und Herstellen von Maschinen und Bauten nutzbringend verwendet werden können. Von da an wurde die Mathematik gründlicher und mit größerer Rücksicht auf die praktische Verwertung gelehrt, Chemie und Physik wurden experimentell durch Laboratoriumsarbeiten vorgetragen, Zeichnen wurde eingeführt und die Feldmesskunst wurde durch praktische Uebungen im Felde gelehrt. Wenn auch in diesen Schulen die Praxis des Ingenieurs nur spärlich erörtert und die Aufmerksamkeit der Schüler selten auf Nützlichkeitsbauten gelenkt wurde, so war doch der wissenschaftliche Geist, der da vorherrschte, äußerst wertvoll, und sein Einfluss ist weitreichend gewesen.

Diese wissenschaftliche Ausbildung unterschied sich von der klassischen namentlich in zwei wichtigen Punkten; erstens wurden die Grundsätze der Wissenschaft als Grundsätze einer Wahrheit betrachtet, deren Studium veredelt, da es versucht, das Geheimnis des Weltalls zu entschleiern; zweitens erkannte man die Gesetze der Naturkräfte als so wichtig, dass man sie verstehen müsse, um die Wohlfahrt der Menschen zu fördern. Der erste Gesichtspunkt leitete zur Einführung von Experimenten, da man einsah, dass nur durch sie die Wahrheit von Naturgesetzen nachgewiesen werden könne; der zweite führte zur Anwendung dieser Gesetze auf industrielle und technische Versuche. Allmähig wurde letztere Richtung weit stärker als erstere, und so entwickelte sich die rein wissenschaftliche Schule in die Ingenieurschule.

Den ungemein großen Wert der Laboratoriums-Experimente und aller sogenannten praktischen Arbeiten an der heutigen Ingenieurschule giebt Jedermann zu. Grundsätze und Gesetze, welche sonst nur unbestimmte Lehrsätze sein können, werden durch das Experiment zu That-sachen. Das entdeckt der Student, er sieht die Gesetze vor seinen Augen und wird von dem Geiste echt wissenschaftlicher Forschung durchdrungen. Trotzdem sollte man nicht vergessen, dass, wenn solche praktische

Arbeiten über das Ausmaß getrieben werden, welches für die Erklärung der Lehrsätze nöthig ist, dadurch eine Quelle der Gefahr entsteht. Ein Student von durchschnittlicher Befähigung vermag eine angenehme Stunde damit zu verbringen, an Apparaten, welche für ihn sorgfältig hergerichtet worden sind, Experimente durchzuführen, und doch nur einen geringen Nutzen erwerben. Dies ist namentlich dann richtig, wenn die Arbeit zur Handfertigkeit wird, welche, wenn auch an und für sich nützlich, von vielen als zu minderwertig betrachtet wird, dass sie einen Platz im Studienplane einer Ingenieurschule einnehme.

Man war, namentlich seitens des Publikums, sehr bestrebt, die Lehrgegenstände für den Ingenieur zu vermehren. Dies hat zu einer Specialisirung geführt, welche nicht vom größten Vortheile für die Studenten gewesen ist. An einigen Schulen gieng man so weit, dass der Bau-Ingenieur nichts von Maschinen lernt und der Maschinen-Ingenieur nichts von Feldmessen und Brücken; dem Absolventen fehlt dann oft genug die breite Grundlage, auf der allein er hoffen kann, eine erfolgreiche Laufbahn einzuschlagen.

Die Entwicklung der reinwissenschaftlichen Schule in die Ingenieurschule kennzeichnet sich durch Umstände glücklichster Art: durch ernste Arbeit und durch gründliches Studium. Die zahlreichen Gegenstände, welche in einer beschränkten Zeit zu bewältigen sind, deren geschlossener Zusammenhang und der nützliche Gesichtspunkt nehmen viele Stunden der Woche und bei jedem Studirenden für alle seine Leistungen ernste Arbeit in Anspruch. Diese Erziehung voll schwerer und gründlicher Arbeit wird kaum als eine Vorschule für die Pflichten des Lebens überschätzt werden, und an jeder Universität findet man, dass die Thätigkeit und der Ernst der Ingenieurschüler eine Quelle steten Anspornes für die Studenten der anderen Abtheilungen ist. So hat die wissenschaftliche und technische Ausbildung dazu gedient, auf allen Gebieten des Unterrichtes das Niveau zu heben und die Methoden zu vervollkommen.

Im Allgemeinen dauert das Studium an den Ingenieurschulen vier Jahre, und alle Bestrebungen, noch ein fünftes Jahr einzuführen, sind heute aufgegeben. Bei strengeren Aufnahmebedingungen, insbesondere in der englischen und in den modernen Sprachen, kann vermuthlich eine Herabsetzung der Studienzeit auf drei Jahre in Zukunft gewagt werden, namentlich wenn man die Sommerferien für einige der praktischen Arbeiten ausnützt, wie es an verschiedenen Schulen schon heute der Fall ist. Man war und ist noch heute kräftig bestrebt, die Studienzeit zu verkürzen. Während früher 40 oder 42 Wochen als nöthig angesehen wurden, sind heute einige Schulen bis auf nur 30 oder 32 Wochen herabgegangen, eine Verminderung um nahezu 25%, welche in 25 Jahren eingetreten ist. Wenn auch die langen Ferien von den meisten Studirenden mit großem Vortheile zu praktischer Thätigkeit ausgenützt werden, so bleibt doch die Thatsache, dass es nicht zweckmäßig ist, die Studenten einen so großen Theil des Jahres müßig zu lassen. Vielleicht ist es möglich, dass sich in Zukunft die Sommerschulen so entwickeln, dass die Arbeit das ganze Jahr hindurch ununterbrochen fortläuft, wodurch die Studenten die Wahl haben, ihre Studien entweder in drei oder vier Jahren zu vollenden.

*) Dieser weitergehende Vorschlag, der auch die Euler-Curve durch eine tiefere Rankine'sche Curve ersetzt wissen will, hat als nächsten Zweck, die Längenscheide zu eliminiren und so eine, meiner Meinung nach für die Praxis unnöthige Complication und überflüssige an die Euler-Curve als Garantie ihrer Richtigkeit. Der Vorschlag hat jedoch noch den weiteren Zweck, eine Form zu schaffen, die für centrische und excentrische Knickung gleichmäßig brauchbar ist und so eine Continuität in der Auffassung und Berechnung dieser identischen Belastungsformen ermöglicht.

*) Aus: Proceedings of the Society for Promotion of Engineering Education, IV. Band.

Der Bericht des Comité's für die Aufnahmebedingungen, der Ihnen später in der Session vorgelegt werden wird, zeigt viele Erscheinungen, welche die heute bestehenden Richtungen erkennen lassen. Beinahe ausnahmslos nimmt man heute einen höheren Standpunkt ein, sowohl dass die Studenten mit besserer Vorbildung eintreten sollen, als auch dass der größere Theil der Studienzeit für technische Zwecke ausgenutzt werde. Während man im Allgemeinen einem Anwachsen der Mathematik und der modernen Sprachen günstig ist, findet sich auch, namentlich in den Centralstaaten, das Verlangen nach tieferer wissenschaftlicher Ausbildung. Es ist schon ausgesprochen worden, dass unsere früheren Ingenieurschulen viel auf wissenschaftliche Ausbildung hielten, und dass man bestrebt war, diese durch die Nutzenanwendung auf die Industrie zu ersetzen. Wenn es gelingt, die Aufnahmebedingungen so zu erweitern, dass sie die Elemente der Chemie und der Physik mit etwas Zoologie und Botanik einschließen, so wird der Student mit weiteren Anschauungen, mit einer schärferen Beobachtungsfähigkeit und mit einem wissenschaftlichen Geiste eintreten, welche seine Aussichten auf einen Erfolg in den technischen Studien wesentlich vermehren werden.

Die allgemeine Steigerung der Aufnahmebedingungen bezweckt, das durchschnittliche Alter des Studenten zu erhöhen. Gewöhnlich ist jetzt das durchschnittliche Alter des Studenten classischer Richtung, entsprechend der längeren Zeit, welche seine Vorstudien erfordern, um ein Jahr höher als das des Ingenieurschülers. Ein Jahr mehr an Ausbildung bedeutet mehr als einen günstigen Umstand für den Erfolg; ein Jahr mehr an Alter bedeutet eine größere Urtheilskraft, welche für die gehörige Wertschätzung des Studiums von höchster Wichtigkeit ist. Die Aelteren eines Jahrganges leisten gewöhnlich die besten, wenn nicht die glänzendsten Arbeiten, und nach Absolvirung ist ihr Fortschritt der zufriedenstellendste. Es scheint also, dass alle Bestrebungen, das Eintrittsalter zu erhöhen, äußerst wichtig sind, und herzliche Ermuthigung verdienen.

Nachdem wir nun einige von den allgemeinen Bestandtheilen und Richtungen der Ausbildung des Ingenieurs betrachtet haben, wird es gut sein, das Studienprogramm vorzunehmen, insbesondere bezüglich der Gegenstände, welche allen technischen Abtheilungen gemeinsam sind. Die drei Bände der Verhandlungen unserer Gesellschaft enthalten manche sorgfältig ausgearbeitete Ansätze und interessante Erörterungen, welche in Detailfragen nahezu aller Gegenstände des Lehrplanes eingehen. Trotzdem kann hier nur in Kürze das Wesentlichste der Entwicklung und die Darstellung des künftigen Fortschrittes vorgeführt werden.

Die Mathematik ist zweifellos der wichtigste Gegenstand im Studienplane der Ingenieurschulen, und man hat vor Jahren verlangt, dass sie mit größter Gründlichkeit gelehrt werde. Dieses Verlangen hat man an den selbständigen Ingenieurschulen kräftiger gestellt, als an denen der Universitäten. Nichtsdestoweniger bleibt in dieser Richtung viel zu thun und kann wahrscheinlich nicht zufriedenstellend vollendet werden, bis ein Wechsel in der Methode durchgeführt worden ist. Das Wichtigste bei dieser Abänderung der Methode muss, wie mir scheint, eine theilweise Auflassung der formalen Logik der Lehrbücher und die Einführung geschichtlicher und praktischer Gesichtspunkte sein. Die Mathematik ist ein Werkzeug; man studirt sie, um sie zu gebrauchen, weniger wegen ihrer Logik oder wegen der Ausbildung, die sie gewähren kann. Von nun an möge man ihre Verwendung häufig angeben, nicht aber geüßentlich ausschließen. Wenn der Student den Eindruck gewinnt, dass seine mathematischen Studien nur den Zweck haben, seinen Verstand zu bilden, wird sein Interesse und sein Erfolg gewöhnlich gering sein. Wenn er aber lernt, was die Mathematik in der Vergangenheit geleistet hat, wie sie sich mit der Mechanik vereint, um sowohl die Bewegungen der fernsten Planeten zu erklären, als auch die materielle Wohlfahrt der Menschen zu fördern, dann erwacht ein Interesse und ein Eifer, welcher ihm hilft, alle Schwierigkeiten zu überwinden.

Der große Vortheil von Rechenübungen in allen Zweigen der reinen und der angewandten Mathematik und der bedauerliche Mangel einer guten arithmetischen Vorbildung ist von manchem Lehrer ausgesprochen worden. Im Zahlenrechnen ist der gewöhnliche Ingenieurschüler ungeachtet der zahlreichen Rechnungen bei seiner praktischen Thätigkeit schwach. Um diesem Mangel abzuweichen, muss man auf einen besseren Unterricht in der Arithmetik in den unteren und höheren Schulen dringen, während an den Ingenieurschulen die Lehrer der Mathematik ständig

Rechenübungen einführen und darauf bestehen sollten, dass sie mit einer Genauigkeit ausgeführt werden, welche den Angaben entspricht.

Nach der Mathematik kommt hinsichtlich der Wichtigkeit die Mechanik. An den meisten Schulen wird die reine Mechanik von der angewandten getrennt und oft an der mathematischen Abtheilung gelehrt. Im Unterrichte der reinen Mechanik hat sich während des letzten Vierteljahrhunderts ein wahrscheinlich geringerer Fortschritt ergeben, als in irgend einem anderen Gegenstande. Dass die Mechanik eine „experimentelle Wissenschaft“ ist, deren Gesetze auf Beobachtung und Erfahrung ruhen, wird oft vergessen, und die formale Logik der Lehrbücher macht auf den Studenten den Eindruck, dass sie ein untergeordneter Zweig der Mathematik sei. Auf die höchst interessante Geschichte dieser Wissenschaft wird selten die Aufmerksamkeit der Schule gelenkt, und es scheint, dass die heutigen Methoden und Erfolge eines großen Fortschrittes fähig sind.

Es darf nicht übersehen werden, dass in den letzten Jahren das sogenannte absolute System der Einheiten in die Mechanik eingeführt worden ist und nun allgemein, im Zusammenhange mit der Physik gelehrt wird. Hier ist das Pfund bezw. das Kilogramm die Masseneinheit und das Poundal bezw. das Dyne die Kräfteinheit. Obgleich dieses System nichts an sich hat, was wahrhaftig absolut ist, so hat es gewisse theoretische Vortheile, welche seinen Gebrauch bedungen haben. Die Ingenieure haben auch weiters das Pfund als Kräfteinheit verwendet, und die Berechnungen der Physiker müssen in die Einheiten der Ingenieure umgesetzt werden, bevor sie verstanden werden können. Der Student der reinen Mechanik hat so gleich vom Anfang an die Schwierigkeit zweier Systeme von Einheiten, und man sollte sehr dafür sorgen, dass jedes gründlich verstanden werde, und dass die Beziehungen zwischen beiden an der Hand vieler Zahlenbeispiele deutlich gemacht würden. Mit Hinsicht auf diese und andere Schwierigkeiten und auf die Neuheit des Gegenstandes im Allgemeinen scheint es, dass einige Ingenieurschulen der reinen Mechanik nicht so viel Zeit widmen, als ihr nach ihrer Wichtigkeit gebührt.

Die Physik wird an einigen Schulen in einem Jahre mit 5 oder 6 Stunden per Woche gelehrt, während an anderen die Elemente bei der Aufnahme gefordert werden, wodurch der eigentliche Cours abgekürzt wird. Die wunderbare Entwicklung der Elektricität in Theorie und Praxis hat diesen Gegenstand naturgemäß zum wichtigsten gemacht und zuweilen eine wesentliche Abkürzung der Mechanik, Akustik, Optik und Wärmelehre mit sich geführt. Wenn man erwägt, wie groß die Wichtigkeit eines jeden Zweiges der Physik ist, und die Fortschritte betrachtet, die jedes Jahr gemacht werden, so muss man zugeben, dass man sowohl der Theorie als auch den Experimenten mehr Zeit widmen soll. Die Physik ist ein grundlegender Gegenstand, dessen Lehrsätze und Ergebnisse in jedem Wissenszweige fortwährende Verwendung finden, und ein Student, welcher einen gut beschaffenen Cours gründlich durchmacht, hat eine geistige Erziehung und eine wissenschaftliche Verfassung des Verstandes gewonnen, welche von größerem Werthe sein werden, als die technischen Details einer bloßen Ingenieurbildung.

Zweifellos ist das mächtigste Bestreben im technischen Unterrichte in der Richtung gelegen, in welcher sich die speciell technischen Gegenstände entwickelten, die man unter dem Namen Construiren und Zeichnen zusammenfassen kann. Bei den Bau-Ingenieuren hat dies zu Eisenbahnprojecten, Wasserbau- und Brückenbau-Constructions, bei den Maschinen-Ingenieuren zu Maschinen-Constructions, bei den Berg-Ingenieuren zu Projecten für Bergwerksanlagen und bei den Elektrotechnikern zum Entwerfen von Dynamos und Motoren. Diese Fächer sind vom Publikum zum Entwerfen von Dynamos und Motoren. Diese Fächer sind vom Publikum und auch von den Studenten selbst begehrt worden und haben oft eine Ausdehnung erlangt, welche über die besten Gutachten der Lehrer der Ingenieurwissenschaften giengen. Für die Ausdehnung solcher Fächer giebt es keine Grenze, aber es ist eine Frage, ob man nicht schon zu weit gegangen ist. Es würde z. B. nicht schwer fallen, einen Cours von 20 oder 30 Stunden über Wasserleitungsröhren zu halten, in welchem alle Arten der Herstellung und Verlegung, je nach dem Materiale, nebst einem Vergleiche ihrer relativen Zweckmäßigkeit unter verschiedenen Bedingungen in verschiedenen Gegenden erörtert würden. Trotzdem wären diese Vorlesungen für den Studenten von geringem Nutzen; sie gäben eine wertvolle Belehrung, aber eine geringe Erziehung.

Bei den Constructions- und Zeichenübungen scheint die praktische Grenze erreicht zu sein, wenn sie bloße Unterweisung und ein wenig

wissenschaftliche Erziehung geben. Der Endzweck jedes Unterrichtes und insbesondere des technischen sollte sein, den Studenten seiner geistigen Kraft bewusst zu machen, und ihm die Sicherheit zu geben, sie mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu verwenden, sowie die Zweckmäßigkeit der Construction sicherzustellen. Grundlegendes ist wichtiger als Details, und alle Constructionsübungen sollten so eingerichtet sein, dass der Student selbstständig denkt und weniger blindlings nachahmt, wenn auch die besten Werke der besten Ingenieure. Die angewandte Mechanik, welche ihren Platz zwischen der reinen Mechanik und den Constructionsübungen hat, ist so specialisirt worden, dass die Mechanik der Baustoffe heute meist der einzige Gegenstand ist, den alle Ingenieurabtheilungen gemeinsam haben. Die stärkste Entwicklung hat hier stattgefunden durch die Einführung von Prüfungsmaschinen und die Vornahme von Prüfungen für den Handel. Diese Arbeiten sind von hohem Werte, wenn man auch bezweifeln kann, ob die Verwendung einer oder zweier großer Prüfungsmaschinen ebenso vortheilhaft ist als der mehrerer kleiner, welche eigens dazu bestimmt sind, die Grundsätze zu veranschaulichen. Nichtsdestoweniger genießt der heutige Student Vortheile, welche vor einem Vierteljahrhundert unbekannt waren, und zu diesem Fortschritte kann man die angewandte Mechanik sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom technischen Standpunkte beglückwünschen.

Für die englische und die anderen modernen Sprachen haben unter allen Gegenständen der Ingenieurschule die Studenten das geringste Interesse. Die große Wichtigkeit, dass ein Ingenieur seine eigene Sprache klar und richtig schreiben kann, wird kaum überschätzt werden, und kein Ingenieur darf hoffen, eine Bedeutung zu erlangen, wenn er nicht deutsche und französische Schriften lesen kann. Bei vielen Ingenieuren ist aber diese allgemeine Bildung, welche die Welt als eine Bedingung des Erfolges verlangt, mangelhaft.

In den idealen Ingenieurschulen der Zukunft wird man diese Gegenstände vielleicht bei der Aufnahme fordern, wie es jetzt wenigstens an einer Schule geschieht, während im Allgemeinen sie heute erst gelehrt werden müssen. Das Wichtigste, um bessere Erfolge zu erzielen, scheint mir zu sein, dass man den Unterricht auf eine zweckmäßigere Grundlage stellt. Wenn man das Englische als ein Mittel zu einem Zwecke und nicht als einen sprachlichen Drill ansieht, wenn der Endzweck des Unterrichtes im Deutschen und Französischen ist, die heutige Literatur fließend zu lesen, anstatt mühselig Schriftsteller aus früheren Jahrhunderten zu entziffern, dann wird auch wahrer Eifer seitens der Studenten erwachen, und eine echte Bildung wird sich ergeben.

Am Schlusse des Studiums liefert der Student eine Arbeit (Thesis), welche seine Fähigkeit in der Anwendung der Lehrsätze und Regeln der Ingenieurwissenschaften auf die Untersuchung oder graphische Bearbeitung einer besonderen Aufgabe zeigt. Dabei herrscht die feste Absicht, reine Beschreibungen und Sammlungen zu vermeiden, und den Studenten zu veranlassen, dass er seine eigenen Kräfte entfalte. Das hat den Werth der Arbeit für den Studenten wesentlich vergrößert und die Arbeiten jedes Jahrganges sind eine Quelle des Anspornes für die folgenden. Obgleich die Ansicht mancher, dass diese Arbeiten selbstständige Aufsätze sein sollten, welche wichtige Schlüsse von eigener Untersuchung zeigen, sich im Allgemeinen nicht verwirklichen lässt, so kann man mit Befriedigung feststellen, dass alle Jahre einige Arbeiten geliefert werden, welche werthvoll genug sind, dass sie ohneweiters zur Veröffentlichung berechtigten.

Die Bildung von Vereinen unter den Studenten zur Besprechung der Details von Facharbeiten ist eine der wichtigsten Bestrebungen der letzten Jahre. Keine Uebung ist für den Studenten so werthvoll als eine gänzlich aus ihm entsprungene und von ihm durchgeführte, und die Vorbereitung einer Arbeit, welche seinen Kollegen vorgelegt und von ihnen kritisiert werden soll, ist aufs höchste unter allen solchen Uebungen anzuschlagen. In der letzten Zeit ist auf meine Veranlassung in den drei Clubs einer gewissen Ingenieurschule eine bemerkenswerthe Thätigkeit betrieben worden; mehr als 50 Vorträge sind während eines Jahres von

über 350 Studenten gehalten und erörtert worden, nebst einer Reihe anderer im mathematischen Club. In Versammlungen dieser Art finden die wissenschaftlichen und ökonomischen Fragen, welche in den technischen Zeitungen erörtert werden, eine in's Einzelne gehende Aufmerksamkeit, welche der Professor in der Schule oft unmöglich erreichen kann, weil der Vortheil, dass sich die Studenten an der Debatte betheiligen, ein ungemein großer ist.

Gelegentliche Vorlesungen seitens praktischer Ingenieure sind an manchen Schulen eingeführt worden, überall mit gutem Erfolg. In der technischen Erziehung gibt es keinen Streit zwischen Theorie und Praxis, und jeder Professor heißt hervorragende Ingenieure herzlich willkommen, wenn sie seinen Schülern ihre großen Arbeiten vorführen. Es erfüllt die Studenten mit Begeisterung, den Mann zu sehen und zu hören, welcher so erfolgreich tiefes Wissen auf einen zweckmäßigen Bau angewendet, und dessen Einfluss gleichzeitig das Niveau des Standes gehoben hat.

Nach vier Jahren erhält der Student seinen Grad und ist geeignet, die eigentliche Thätigkeit seines Lebens zu beginnen. Welchen Berufszweig der Grad zum Ausdrucke bringt, ist nur von geringer Wichtigkeit. Wenn wir die Verzeichnisse der Absolventen der letzten 10 bis 15 Jahre durchlesen, so gewinnen wir die Ueberzeugung, dass ihr Fachstudium für ihre Berufsthätigkeit nicht unbedingt maßgebend war. Wir finden Bau-Ingenieure in Bergwerken, beim Maschinenbau und in der Elektrotechnik und Absolventen anderer Abtheilungen in Berufszweigen, für welche sie keine besondere Ausbildung erhielten. Es scheint also, dass gesonderte Fachschulen nicht die Wichtigkeit haben, welche ihnen Studenten und Publikum beilegen. Thatsächlich hat ein junger Mann, der in den grundlegenden Lehren eingehend unterrichtet und in deren Anwendung gut ausgebildet ist, in allen Zweigen der technischen Praxis gleiche Aussichten auf Erfolg.

Wenn wir nun das Feld der Richtungen, welche kurz skizzirt wurden, überblicken, so hat sich gezeigt, dass immer ein mächtiger Zug zur Specialisirung vorhanden gewesen ist, dem thatsächlich alle anderen Bestrebungen untergeordnet worden sind. Das hat ein höheres Niveau der Aufnahme, große Gründlichkeit in allen grundlegenden Gegenständen und starres Festhalten an wissenschaftlichen Methoden verlangt. Der technische Unterricht hat ein lebhaftes und gesundes Wachstum gehabt; er genießt heute die Achtung und das Vertrauen des Publikums, und seine Zukunft ist sicherlich noch einflussreicher als seine Vergangenheit. Aber nicht die Specialisirung hat diesen Erfolg hervorgerufen, sondern vielmehr die Methoden, welche die Specialisirung veranlasst hat. Diese Methoden haben den Erfolg gehabt, dass sie den Studenten Eifer und Treue, eine Liebe zu erster Arbeit, eine Verehrung für die Wahrheiten der Wissenschaft und das Bewusstsein der Fähigkeit, Schwierigkeiten bewältigen zu können, beibrachten. Diese Charaktergrundsätze sind in der That die Grundlagen für einen Erfolg im Leben.

Wenn wir nun vorwärts in die Zukunft schauen, so liegt, wie wir gesehen haben, in unseren Bemühungen um die Förderung des technischen Unterrichtes noch ein weites Feld der Arbeit offen. Der Student sollte in die Ingenieurschule mit einer weiteren Ausbildung und mit weiterer Urtheilskraft treten. Die heutigen Unterrichtsmethoden müssen gründlicher und wissenschaftlicher werden. Besonders den grundlegenden Gegenständen, der Mathematik, Mechanik und Physik, ist ein weiterer Spielraum zu geben, während die Sprachen und humanistischen Fächer so zu lehren sind, wie sie jeder gebildete Mann für eine allgemeine Bildung braucht. Im Allgemeinen möge man im Auge behalten, dass Erziehung wichtiger ist als technischer Unterricht. Von nun sei das Ziel der Ausbildung des Ingenieurs, die Welt mit den Charakterelementen zu durchtränken, die der echte Ingenieur besitzt, so dass jeder Absolvent die Pflichten des Lebens mit einem Geiste voll Eifer und Lauterkeit aufnimmt, mit fester Zuversicht in die wissenschaftlichen Gesetze und Methoden und mit dem Vorsatze, auf's beste der höchsten Wohlfahrt seines Landes und der Menschheit zu dienen.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT ad Z. 1676 ex 1897.

über die 6. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 4. December 1897.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter k. k. Hofrath und General-Inspector-Stellvertreter der österr. Eisenbahnen, Franz Heindl,

eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, verweist auf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen und bringt den Wortlaut der Circularien XI und XII zur Verlesung. Derselbe gibt

2. bekannt, dass wir seitens des löblichen Magistrates der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien verständigt wurden, dass Herr k. k. Sections-Chef Dr. Georg Ritter v. Thaa die II. Auflage

seines Werkes: „Das Dampfkesselwesen in Oesterreich“ verfasst hat und dass dieses schätzenswerthe Werk, auf welches der Vorsitzende die betreffenden Fachkreise besonders aufmerksam macht, durch die Manz'sche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung bezogen werden kann.

Da Niemand das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Ober-Baurath und Professor Arthur Oelwein ein, den angekün-

digten Vortrag: „Ueber die Eröffnung des Groß-Schiffahrtsweges durch Breslau und Canalisirung der oberen Oder bei Cosel“ zu halten.

Nach Schluss dieses beifälligst aufgenommenen Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn k. k. Ober-Baurath Oelwein verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Eingesendet.

Vom hohen k. k. Eisenbahnministerium ist uns die nachstehende Zuschrift zugekommen, die wir wegen ihrer sehr schätzenswerten Daten vollinhaltlich zum Abdruck bringen.

K. k. Eisenbahnministerium.

Z. 17.641
I

An die geehrte Redaction der „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ in Wien.

Mit Bezug auf die in Nummer 44 Ihres geschätzten Blattes vom 29. October l. J. enthaltene Notiz über das letzte Avancement bei den österreichischen Staatsbahnen und die hieran geknüpften ungünstigen Folgerungen für die Beförderungsaussichten der absolvirten Techniker im Staatsbahndienste beehrt sich das k. k. Eisenbahnministerium nachstehende, zur Aufklärung dienliche Darstellung behufs gefälliger Verwendung in Ihrem geschätzten Blatte zu übermitteln.

Da bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen für die einzelnen Dienstzweige eine Systemisirung der Posten besteht, hängt das Avancement von der größeren oder geringen Anzahl offener Posten in den höheren Dienstklassen vor den jeweiligen Avancementterminen ab. Nachdem nun der Jurist lediglich im administrativen und commerciellen Dienste, der Techniker dagegen im Bahnerhaltungs- und Baudienste, im Zugförderungs- und Werkstättendienste, sowie im Verkehrsdienste Verwendung findet, ist es klar, dass die Avancements dieser beiden Gruppen von Hochschülern in die höheren Dienstklassen sich völlig unabhängig von einander vollziehen.

Nun waren allerdings bei den letzten Avancements die Beförderungschancen für Juristen besonders günstige, weil anlässlich der Neuorganisation der Staatseisenbahn-Verwaltung den Staatsbahn-Directoren der großen Bezirke außer den bereits bestehenden technischen Stellvertretern noch je ein zweiter administrativer Stellvertreter beigegeben werden musste, welche neu geschaffenen Posten selbstverständlich in erster Reihe mit Juristen besetzt wurden und hiedurch auch ein Avancement in den übrigen Posten des administrativen Dienstes ermöglichten.

Diese abnormalen Beförderungschancen der Juristen gestatten jedoch umso weniger den Schluss auf ähnliche Verhältnisse bei den künftigen Avancementterminen, als die neu geschaffenen Posten größtentheils mit relativ jungen Arbeitskräften besetzt wurden, so dass bei der geringen Zahl der in Frage kommenden Stellen sich Apperturen nur ganz vereinzelt ergeben werden.

Wenn nun auch bei den technischen Dienstzweigen in jüngster Zeit Verbesserungen der Systemisirung in den höchsten Dienstklassen sich in bescheidenerem Ausmaße bewegten, so sind doch seit dem Jahre 1893 sehr erhebliche Stellenaufbesserungen erfolgt und betragen dieselben beispielsweise in den letzten beiden Jahren i. e. mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1896, beziehungsweise 1897 im Bau- und Bahn-erhaltungs-, dann Zugförderungs- und Werkstättendienste

9 Posten der VI. Dienstklasse

88 „ „ VII. „

145 „ „ VIII. „

159 „ „ IX. „

wobei außerdem auch die Stellenaufbesserung im Verkehrsdienste vorzugsweise Technikern zu Gute kamen.

Unter diesen Umständen gestalteten sich die Beförderungsverhältnisse der Techniker bei den letzten drei Avancements wie folgt:

in die Dienstklasse (Gehalt)	An Technikern wurden befördert:				Der rangjüngste Beförderungstand in der früheren D.-Cl. mit dem Range vom	Stand der Techniker am 2. Juli 1897	Von den durch Techniker besetzten Posten stehen somit in der betr. D.-Cl.
	am 1/7. 1896	am 1/1. 1897	am 1/7. 1897	zusammen			
IV. (fl. 4000—4500)	2	—	—	2	1. Juli 1890	8	0·80%
V. (fl. 3000—3300—3600)	4	—	2	6	1. Jänn. 1892	25	2·50%
VI. (fl. 2200—2400—2600)	28	6	9	43	1. Juli 1894	92	9·20%
VII. (fl. 1600—1800—2000)	45	28	33	106	1. Jänn. 1895	304	30·40%
VIII. (fl. 1300—1400—1500)	48	38	55	141	1. Jänn. 1894	350	35·00%
IX. (fl. 900—1000—11—1200)	28	11	74	113	14. Mai 1897	218	21·80%
X. (fl. 500—600—700—800)	—	2	1	3	20. Oct. 1896	3	0·30%
XI. (fl. 50.— monatlich)	—	—	—	—	—	—	—
Summe . . .	155	85	174	414	—	1000	100·00%

Es sind somit im Laufe der letzten 1½ Jahre von 1000 Technikern 414, das ist 41·40% einer Beförderung theilhaftig geworden. Dabei war es möglich, verhältnismäßig rangjunge Beamte zu berücksichtigen, da viele noch in der niedersten Gehaltsstufe ihrer Dienstklasse im Zeitpunkt ihrer Beförderung standen. Gegenwärtig stehen rund vier Fünftel der Techniker in einem Gehalte von fl. 1300 aufwärts, rund 43% beziehen Gehalte von fl. 1600 aufwärts. Da die Techniker — die wie alle Beamten außer dem Gehalte auch Quartiergeld beziehen — welche im executiven Dienste verwendet werden, nicht unbedeutliche Nebenbezüge genießen, so ist die Durchschnittsentlohnung für eine Beamten-carrière — wenigstens im Vergleiche mit den übrigen staatlichen Ressorts — keine ungünstige.

Trotzdem ist es fortgesetzt das Bestreben der Staatseisenbahn-Verwaltung, die Beförderungsverhältnisse für die Techniker — soweit dies nur die budgetären Rücksichten gestatten — zu verbessern, um ein Zurückbleiben der Techniker gegenüber den Juristen auch vorübergehend zu vermeiden, und ist in dieser Richtung für die letzterer Zeit in den unteren Dienstklassen eingetretenen sehr namhaften Verbesserungen der Systemisirung die Thatsache bezeichnend, dass schon jetzt junge Techniker mit wesentlich höheren Anfangsgehälten als sonstige Anstellungswerber (Juristen nicht ausgenommen) bedacht werden.

Endlich darf auch bei der Beurtheilung der dienstlichen Lage des Technikerstandes im Staatseisenbahndienste nicht übersehen werden, dass im Dienste des Eisenbahnministeriums selbst und der General-Inspection zuzüglich der leitenden Posten bei den Staatsbahn-Directionen den Technikern eine weitaus größere Anzahl höherer Staatsbeamtenposten nämlich der V. und VI. Rangklasse zur Verfügung steht, als den Juristen, dass ferner erst durch die Errichtung des Eisenbahnministeriums der technische Staatsbeamtenstatus in diesem Ministerium u. zw. derart geschaffen wurde, dass die Oberbauraths- und Baurathstitel, die früher nur in vereinzelt Fällen verliehen wurden, nun zu den regelmäßigen Anwartschaften der Techniker des Eisenbahnministeriums gehören.

Wien, am 29. November 1897.

Guttenberg.

Personal-Nachricht.

Se. Maj. der Kaiser hat dem Feldmarschall-Lieutenant Herrn Emil Ritter von Guttenberg, in voller Anerkennung der mit hingebungsvollem Eifer geleisteten Dienste als Eisenbahnminister, den Orden der eisernen Krone erster Classe verliehen.

Preis Ausschreiben.

Der Ortsschulrath in Bela bei Bezdez in Böhmen schreibt behufs Gewinnung von Plänen für den Bau eines Gemeinde- und Bürgerschul-Gebäudes einen Concurs aus. Für die als beste anerkannten Pläne sind zwei Preise: Der erste mit 400, der zweite mit 200 Kronen ausgesetzt. Als Einreichungstermin wurde der 10. Jänner 1898 festgesetzt. Bauprogramm und Situationsskizze werden über Verlangen eingesandt.

Zur Gewinnung von geeigneten Plänen für einen Pavillon der ungarischen retrospectiven Ausstellung auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1900 wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangt der erste Preis mit 1000 Kr., der zweite Preis mit 600 Kr. Einreichungstermin 21. Jänner 1898. Näheres beim Secretariate des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Die Stadt Székely-Udvahely schreibt zur Gewinnung von Entwürfen für ein den modernen Anforderungen entsprechendes Stadthaus, in welchem auch ein zu Ball- und Theaterzwecken geeigneter Saal und Nebenlocalitäten zu errichten sind, einen öffentlichen Concurs aus. Erster Preis 800 fl., zweiter Preis 300 fl. Concurrenzwerke sind bis 20. Februar 1898 beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen, bei welchem der Situationsplan, das Bauprogramm und die sonstigen Daten erliegen.

Behufs Erlangung von Entwürfen für eine Synagoge in Igló schreibt die dortige Gemeinde einen Wettbewerb aus. Die Baukosten dürfen die Summe von 15.000 fl. nicht übersteigen. Erster Preis 150 fl., zweiter Preis 100 fl. Behelfe können vom städtischen Ingenieuramte bezogen werden. Entwürfe sind bis 15. Jänner 1898 bei der israelitischen Gemeindevorsteherung in Igló (Zipser Comitát) einzureichen.

Zum Wettbewerb für den Neubau einer Kinderbewahranstalt in Troppau. Wir werden ersucht, mitzutheilen, dass als Preisrichter fungiren werden: Die Vorsteherin des Troppauer Frauen-Wohltätigkeitsvereines als Vorsitzende und die Herren: k. k. Landes-Regierungsrath und Landes-Sanitätsreferent Med. Dr. August Netolitzky, k. k. Baurath und Vorstand des technischen Departements der k. k. schles. Landesregierung Carl Stenzel, Ober-Ingenieur und Vorstand des Stadtbauamtes Ferdinand Puchner und Gemeinderath Carl Kern, Architekt und Baumeister.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Erd- und Baumeister-Arbeiten und der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Bau des Reinigerhauses der städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 347.803 fl. 20 kr., beziehungsweise von 127.190 fl. Offerte sind bis 11. December, 10 Uhr Vormittag beim Magistrat Wien einzubringen. Vadium 50/0.

2. Wegen Vergabung der Herstellung der Hauptgasrohrstränge im Baublock XVII (ein Theil der Leopoldstadt und Brigittenau) im veranschlagten Kostenbetrage von 86.165 fl. 65 kr. findet am 14. December, 10 Uhr Vormittag, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Offertbehalte können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen, resp. gegen Erlag von 2 fl. 50 kr. bezogen werden.

3. Lieferung von circa 10.000 21/37 mm und circa 15.000 23/37 mm geschweiften Bleirohren für die Hochquellenleitungs-Abzweigungen. Offerte müssen bis 15. December, 10 Uhr Vormittag beim Magistrat Wien eingebracht werden.

4. Vergabung des Baues einer 230 m langen Zufahrtsstraße zum Bahnhof Freistadt der Localbahn Karwin-Petrowitz, u. zw. 400 m² Erdarbeiten, 395 m³ Grundbau und Beschotterung sammt Be- und ein Straßendurchlass aus Beton und Walzen der Straße. Offerte sind bis 15. December beim Straßen-Ausschussmitgliede Julius Chlebowsky in Roy, Post Freistadt, einzubringen.

5. Vergabung von verschiedenen Bauarbeiten für den Bau eines Justizgebäudes in Déva im veranschlagten Kostenbetrage von 248.436 fl. 62 kr. Die Offertverhandlung findet am 15. December, 10 Uhr Vormittag beim königl. Gerichtshof-Präsidium in Déva statt. Die Baupläne etc. können sowohl in der Gerichtshof-Präsidialkanzlei zu Déva als auch beim Architekten Stefan Kiss in Budapest, IX. Erkelgasse 9, eingesehen werden. Reugeld 50/0.

6. Wegen Vergabung der Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung der unter der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn und unter dem Bahnhofe Ottakring der Vorortelinie gelegenen Theile des Parallelcanales, behufs Entlastung des Ottakringer Bachcanales im XVI. Bezirke, u. zw.: a) hinsichtlich der ersterwähnten Theilstrecke der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 8427 fl. 77 kr. einschließlich eines Pauschales von 1000 fl. für unvorhergesehene Mehrarbeiten und eines Pauschales von 900 fl. für Mehrarbeiten, der Lieferung der erforderlichen Thonwaren im Kostenbetrage von 553 fl. 59 kr.; b) hinsichtlich der zweitgenannten Theilstrecke der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 7075 fl. 73 kr. einschließlich eines Pauschalbetrages von 1000 fl. für unvorhergesehene Mehrarbeiten und der Lieferung der erforderlichen Thonwaren im Betrage von 916 fl. 24 kr. findet am 15. December, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrat Wien eine Offertverhandlung statt.

7. Von der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird die Ausführung eines Leitwerkes zur Ablenkung der Großschartenlawine in km 6¹/₂ der Linie Eisenerz-Vordernberg im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen für Erd- und Felsarbeiten, Aushub und Verführung circa 21.000 fl.; für Mauerungsarbeiten 1500 fl. Die auf die Ausführung bezug habenden Pläne sammt Voranschlag liegen bei der genannten Direction zur Ansicht auf. Offerte müssen bis 20. December, 11 Uhr Vormittags, eingebracht werden. Das Vadium beträgt 1100 fl.

Bücherschau.

5258. *Traité pratique de la Construction des Égouts, leurs dispositions, procédés employés pour leur construction, metrage des travaux, application des prix.* Par Jules Hervieu. Précédé d'une préface par Reynald Lagonèze. XV und 428 Seiten. Paris 1897, Baudry et Cie. (Preis gebd. Frs. 20.—.)

Das vorliegende, schön ausgestattete Buch ist in mehr als einer Hinsicht interessant. Zunächst darum, weil es eigentlich eine Schilderung des Pariser Canalnetzes gibt, welche sich aber nicht auf die allgemeinen Züge desselben beschränkt und nicht nur Detailangaben bei den größten und hervorragendsten Objecten macht; die Darstellung geht vielmehr in alle Einzelheiten ein, sie zeigt die Wahl der Typen und den Vorgang beim Entwerfen des Canalnetzes, gleichzeitig aber auch die für die Nebenanlagen erforderlichen Maßnahmen. Weiters aber wird uns die Ausführungsweise derartiger Bauten vom ersten Spatenstiche bis zur vollkommenen Vollendung dargelegt und schließlich sind reichliche Angaben mitgetheilt, um auch die ökonomische Seite der Angelegenheit in jeder Weise klar übersehen zu können. Das Pariser Canalisationswerk ist ein weltberühmtes und immer und immer wieder wird es von den Ingenieuren aller Länder besichtigt und bewundert; aber nur allzu viele davon sind zweifellos mit der Ansicht weggegangen, dass die Anlagen zwar grandios und zweckmäßig, aber auch außerordentlich theuer sind. Aus den Darlegungen des im Titel genannten Buches gewinnt man jedoch leicht die Ueberzeugung, dass auch die Canalisation von Paris nie die Anforderungen an eine weise Sparsamkeit aus den Augen lässt, dass sie vielmehr bei aller Großartigkeit der Anlage, im ganzen und relativ Gründlichkeit auf die Detail-Ausgestaltung der Anlagen ein, es führt uns alle jene von der Erfahrung gelehrten Maßregeln vor, welche allein die rasche und billige Durchführung derselben ermöglichen und die vollkommene, leichte und rasche Erhaltung sichern. So ist das Buch aus dem Rahmen einer bloßen Beschreibung der Pariser Canalwerke weit hinausgewachsen und ist ein Handbuch über den Canalbau geworden. Es ist keine leichte Aufgabe, ein gutes Werk über die städtischen Entwässerungsanlagen zu schreiben; es gehört nebst gründlichem Wissen dazu. Dem Verfasser des vorliegenden Buches ist dies nun recht wohl gelungen, und wir freuen uns, die Ingenieure unseres Vaterlandes auf diese gediegene Arbeit hiemit aufmerksam machen zu können. a. r.

337. *Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter.* Herausgegeben und im Verlage der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. Wien, 1897. Preis 60 kr. = 1 Mk.

Die Verordnung des Handelsministeriums vom 15. Juli 1891, sowie die Erlasse desselben Ministeriums vom 1. August 1892 und vom 27. Juli 1896 erscheinen als Einleitung zu dem eigentlichen Thema des Buches, den Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter, zum Theile auszugewiesen, zum Theile in Gänze citirt. Die Dienstesvorschriften umfassen die Anleitungen zu den seitens des Maschinenwärters zu treffenden Vorkehrungen beim Anlassen, während des Ganges und beim Abstellen der Maschine, ferner den zu beobachtenden Vorgang bei der Schmierung der Maschine, sowie bei Vorkommnissen besonderer Art, wie Warmlaufen der Zapfenlager, Schlagen der Maschine, Wasserschlag etc.

Da sich die Gesellschaft, welche dieses Buch herausgibt, vornehmlich mit der Prüfung des Kessel- und Maschinen-Wartepersonales, sowie mit der Ueberwachung der Kessel- und Maschinenbetriebe befasst, zu welchem Zwecke ihr eine Reihe ausgezeichneter Fachmänner zur Verfügung stehen, erscheint sie wohl in erster Linie berufen, ihre reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete auch zum Zwecke der Belehrung des Wärterpersonales zu verwerten. Es ist daher nur selbstverständlich, dass in den „Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter“ die Aufgabe, in thunlichster Kürze und leicht verständlicher Weise die Obliegen-

heiten des Dampfmaschinenwärters darzulegen, in bester Weise gelöst erscheint. „Der Maschinenwärter hat ein werthvolles und wichtiges Mittel des Fabrikbetriebes in der Hand; seine Unwissenheit oder seine Nachlässigkeit kann großen materiellen Schaden herbeiführen, viele Arbeitskräfte lahm legen und den Betrieb auf lange Zeit hinaus stören. Deshalb sind größte Aufmerksamkeit, richtiges Verständnis und ruhige Besonnenheit die ersten an den Maschinenwärter zu richtenden Anforderungen.“ Mit diesen, dem Vorworte zu den „Dienstvorschriften“ entnommenen Worten, welche das Motiv zur Herausgabe derselben bezeichnen, können wir daher dieselben dem einschlägigen Leserkreise bestens empfehlen.

C. S.

526. **Die Bausteine Wiens in geologisch-bautechnischer Beleuchtung.** Ein Hilfsbuch für Gewerbeschulen, angehende Steinmetze, Baumeister, Bildhauer, Fachlehrer der Naturwissenschaften u. s. w. Verfasst von Johann Petkovšek. VIII und 108 Seiten. Wien 1897. A. Pichler's Witwe und Sohn. (Preis fl. 1.—.)

Das im Titel genannte, recht brauchbare Büchlein ist namentlich für die oben aufgezählten Kreise eine wertvolle Gabe. Es fehlt uns gewiss nicht an Lehrbüchern, welche den geologischen Charakter der Steine und ihr Vorkommen behandeln; wohl aber mangelte es an einer Schrift, welche neben den petrographischen Eigenschaften auch die praktisch vielleicht viel wichtigeren bautechnischen berücksichtigt hätte. Hier tritt nun das uns vorliegende Buch als willkommene Ergänzung ein. Eine eingehende Würdigung der als Baumaterialien benützten Gesteine der Umgebung Wiens ist ja von großer Bedeutung; man lernt da recht klar den Einfluss kennen, welchen die natürlichen Bausteine aus der unmittelbaren Umgebung einerseits auf den Baucharakter der Stadt, andererseits auf die Entwicklung der Kunst im allgemeinen und auf die Architektur im besonderen ausüben vermögen. Freilich, soweit reichen die Ambitionen nicht, die das vorliegende Werk hat, wenngleich ein einleitender Abschnitt auch diesbezüglich manches Beachtenswerthe vorbringt; zweifellos aber vermögen daraus Leute, die nur geringe oder gar keine geologischen Vorkenntnisse besitzen, die wichtigsten Gesteinsmaterialien, die ihnen in der Baupraxis Wiens tagtäglich in die Hand kommen, auch vom geologischen Standpunkte genau kennen zu lernen, und das ist sicherlich kein kleines Verdienst. Die Einteilung der Gesteinsarten ist die folgende: Krystallinische Massengesteine (Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Gabbro, Porphy, Serpentin); krystallinische Schiefergesteine (Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer, Silurschiefer, Opfalschiefer, Eklogit); Kalksteine (Urkalk, Trias-, Jura- und Kreidekalk, Dolomit und Rauchwacke, Leitha- und Cerithienkalk, Kalktuff und Kalksinter, Gyps); feste Trümmergesteine (Wiener Sandstein, Conglomerat, Breccie); thonige Gesteine (Thonschiefer, Mergelkalk und Mergelschiefer, Solenhofer Schieferplatten, Thon und Lehm); lose Trümmergesteine (Donauschotter, Belvedere-Schotter, Sand, Löss) und Bausteine ausländischer Provenienz. Nach der Beschreibung und Beschreibung der Gesteinsarten folgen noch einige Ausführungen über die bautechnische Bedeutung der Structur- und Ablagerungsverhältnisse, über den Einfluss der physikalisch-chemischen Eigenschaften auf die Güte der natürlichen Bausteine und über die Gewinnung und Bearbeitung derselben. Zum Schlusse finden sich noch Kostenangaben und eine geologische Uebersichts-Tabelle vor. Wir können mit Rücksicht auf unsere obigen Ausführungen das kleine Werk allseits bestens empfehlen.

P.

401. **Das gesamte Baugewerbe.** Handbuch des Hoch- und Tiefbauwesens; zugleich Nachschlagebuch für alle Gebiete des Bauwesens und verwandter Techniken mit ausführlichem Sachregister, sowie umfangreiches Vorlagewerk und Musterbuch des gesamten Bauwesens. Bearbeitet von hervorragenden Fachleuten. Redigirt von O. Karnack. Heft 1—6, 176 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen. Potsdam und Leipzig 1897. Bonness & Hachfeld. (Preis pro Heft Mk. —60.)

Das uns vorliegende Werk hat einen so unmodern anmuthenden Ueberfluss an Nebentiteln, dass es uns auch nicht befremdet, wenn gleich die ersten Seiten gelegentlich der Inhaltsübersicht ein wahres Reclametrompetengeschmetter über die Gedicgenheit und die Fülle seines Inhaltes, sowie seinen hohen Werth bringen. Es wäre wohl besser gewesen, diesen Prospect, der etwas gar zu pompös und viel zu ausführlich gerathen ist, nicht dem ersten Hefte beizugehen, sondern, wenn es schon sein musste, als Flugblatt zu verbreiten. Mit derartigen Anpreisungen, die alles Maß überschreiten, kann selbst gegen ganz gediegene Arbeiten ein schädliches Vorurtheil hervorgebracht, also ein ganz entgegen gesetzter Effect erzielt werden. Wir haben uns freilich dadurch nicht abschrecken lassen und haben uns bis zum eigentlichen Text durchgekämpft, der uns dann erkennen hat lassen, dass das so marktschreierisch angekündigte Werk derartige Hilfsmittel gar nicht nöthig hat, da es ja in den Kreisen der Baugewerbetreibenden auch ohne dieselben seinen Weg machen wird. Karnack's Bauconstructionslehre, von der uns in den vorliegenden Heften ein Theil vorliegt, ist ein ganz brauchbares, fasslich und klar geschriebenes Buch, das etwas breitspurig und weit ausholend die üblichen Gegenstände behandelt; letzteres wohl nur deshalb, weil es eben für Mindervorgebildete bestimmt ist und bei denselben möglichst wenig unerklärt bleiben darf. Was uns also als Weitschweifigkeit erscheint, dürfte vielleicht sogar als Vorzug anzusehen sein. Jedenfalls ist es aber eine ganz gute Leistung, so dass es in Kreisen von Bauhandwerkern, Werkmeistern u. dgl. sehr gute Dienste leisten wird.

a. r.

444. **Statische Berechnung von Balkendecken, Säulen und Stützen im Hochbaufache.** Von Armin von Domitrovich. VIII und 122 Seiten. Mit 39 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig 1897. A. Hartleben. (Preis geb. fl. 2.—.)

Es ist noch nicht allzu lange her, dass man die Dimensionirung selbst maßgebender Constructionstheile im Hochbaufache mehr nach dem „Gefühl“ und der praktischen Erfahrung, als auf Grund statischer Untersuchungen und Berechnungen vornahm. Darin ist nun allerdings gründlicher Wandel eingetreten und es fällt keinem Architekten mehr ein, z. B. Träger zu projectiren, ohne sie ihrer Belastung entsprechend zu berechnen und demgemäß zu dimensioniren. Sind doch die Constructionswesen des Hochbaufaches überhaupt viel präciser und auch rationeller geworden! Die vorliegende dankenswerthe Schrift stellt sich nun die Aufgabe, dem angehenden und dem praktisch thätigen Architekten die für ihn am meisten erforderlichen Abschnitte aus der Hochbaustatik in elementarer, schlichter, möglichst populärer Form vorzuführen. Außer einer knappen Erörterung über die auftretenden Kräfte und ihre wechselseitigen Beziehungen zu einander vermeidet das Buch alle weitgehenden Abschweifungen in das Wesen der Theorien, sondern bringt nur deren Resultate. Um aber die dadurch leicht herbeigeführte Gefahr einer bloss schematischen Anwendung der Formeln zu beseitigen, wird stets bei den Darlegungen auf den Ursprung der Formeln zurückgegriffen. Der Vorgang ist recht zu billigen, denn er zwingt den Benützer des Buches sich in die Wirkungsweise der Kräfte hineinzudenken und weckt so das richtige Verständnis; andererseits ist die möglichste Beschränkung der Theorie mit Rücksicht auf die Bestimmung des kleinen Werkes ganz am Platze; der angehende Architekt ist meist so vielseitig in Anspruch genommen, dass es ihm kaum möglich ist, eingehendere mathematische Studien zu betreiben; das gleiche gilt aber, vielfach in noch höherem Maße, von dem in der Praxis stehenden Architekten, dem ja begreiflicherweise die Kenntnis der Theorien immer mehr schwindet. Es ist deshalb zweifellos, dass die verdienstliche Arbeit, die auf Grund gediegener Werke aufgebaut ist, ihren verdienten Erfolg haben wird.

—1.

5793. **Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.** Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnot und Dr. August Weeber. 24. und 25. Heft: Band III, Seite 705—960. Wien, Pest, Leipzig 1897. A. Hartleben. (Preis pro Heft fl. 1.20.)

Die vorliegenden Hefte des von uns schon wiederholt besprochenen, dankenswerthen Unternehmens enthalten die Fortsetzung der Publikation der Rechtsurkunden der im Besitze des Landes Steiermark stehenden Localbahnen, ferner diejenigen der Murthalbahn, der Localbahn Radkersburg-Luttenberg, der Localbahn Fürstenfeld-Hartberg (Neudau), der Unterkraiser Bahnen, der Commission für Verkehrsanlagen in Wien, endlich der Localbahn Baden—Vöslau. Die letztgenannte Bahn ist noch nicht vollständig behandelt und wird das nächste Heft den Schluss bringen. Wir können uns heute wohl darauf beschränken, das Erscheinen dieser neuen Hefte einfach anzuzeigen, da die Bedeutsamkeit und die Gedicgenheit des vorliegenden Werkes in diesen Blättern schon hinlänglich gewürdigt wurden.

a. r.

2594. **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Begründet von E. Heusinger v. Waldegg, neu bearbeitet von A. W. Meyer für 1898. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 Mk.

Der Inhalt des Kalenders hat wesentliche Veränderungen erfahren. Ganz neu bearbeitet sind „Maschinenbau“, „Locomotiv- und Wagenbau“. Neu aufgenommen wurde der Abschnitt über „Schneewehen und Schneeschutzanlagen“, der Abschnitt „Elektrotechnik“ ist auf elektrische Bahnen ausgedehnt worden. Vermehrt sind die Abschnitte „Brückenbau“, „Neben- und Kleinbahnen“ und „Straßenbahnen“; außerdem wurden mehrere Abschnitte durch zahlreiche Zusätze vermehrt.

4463. **Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure.** Von A. Rheinhard, neu bearbeitet von R. Scheck für 1898. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 Mk.

Der 25. Jahrgang dieses Kalenders hat in dem Capitel Wasserbau eine Ergänzung für die Stauformel und städtische Kläranlagen neben verschiedenen bei der Durchsicht sich ergebenden Aenderungen erhalten, in dem Capitel „Feldisenbahnen“ sind die elektrisch betriebenen neu erwähnt. Außerdem wurden die Capitel Brückenbau, Neben- und Kleinbahnen, Elektrotechnik durch Ergänzungen auf Grund der gemachten Erfahrungen bereichert.

Eingelangte Bücher.

6928. **Zur Einweihung des Großschiffahrtsweges Breslau—Cosel.** Queratlas. 9 S. mit 34 Taf. Breslau 1897.

6925. **Vollständiges Meliorationsproject für 111 ha Fläche in Livland Estland.** Von Dr. E. Fraissinet. 80. 88 S. mit 2 Taf. Dresden 1898. Selbstverlag. Mk. 2.50.

6168. **Ueber österreichische Alpenhôtels** mit besonderer Berücksichtigung Tirols. Von A. Prokop. 40. 32 S. mit 76 Abb. u. 24 Taf. Wien 1897. Spielhagen & Schurich.

6692. **Die Moment-Photographie.** Von L. David. 80. 241 S. mit 122 Abb. Halle a. d. S. 1898. W. Knapp. Mk. 6.—.

6882. **Neue Elementar-Mechanik.** Von Th. Schwartz. 80. 359 S. mit 212 Abb. Braunschweig 1897. Vieweg & Sohn. Mk. 4.80.

906. **Eine Sammlung von 100 Zahnformen** für Zahnräder. Von A. Baltzinger. 40. 31 Taf. Strassburg 1897. Schultz. Mk. 2.50.

2091. **Winddruck auf Cylinder und Kugelflächen.** Von Fr. Ritter. 80. 8 S. mit Abb. Wien 1896. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Luftschiffahrt etc.

973. **Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde.** Von Dr. E. F. Dürre. 40. 1. Hälfte. Halle a. d. S. 1898. W. Knapp. Mk. 10.—

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1723 ex 1897.

der 7. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 11. December 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsordnung vom 20. Nov. 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilung des Vorsitzenden.
4. Bericht des Herrn Cassaverwalters, Baurath R. v. Stach über Rückzahlung der Vereinshaus-Schuld.
5. Ergänzungswahl für den Zeitungs-Ausschuss.
6. Vortrag:
 - a) des Herrn k. k. Regierungsrathes und Prof. Friedrich Kick: „Ueber die internationale Konferenz der Festigkeits-Techniker und die Ausstellung in Stockholm“;
 - b) des Herrn k. k. Pro-Rectors und Prof. August Prokop: „Ueber den, an der k. k. technischen Hochschule in Wien gebildeten Verein der Bauconstructeure und dessen erste Publication“, unter Vorführung der letzteren;
 - c) Vorführung von Lichtbildern aus Dänemark, Schweden und Norwegen nach Aufnahmen des H. Ing. Paul Kortz.

Zur Ausstellung gelangt eine Sammlung photographischer Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 16. December 1897.

1. Vortrag des Herrn k. u. k. Hof-Optikers und Mechanikers Carl Neuhöfer: „Ueber Grubenvermess-Instrumente aus Aluminium“ nebst Vorweisung dieser Instrumente.
2. Discussion über das Capitel: „Bergbau-Schätzungen.“ Referent: Herr k. k. Ober-Bergcommissär i. R. Dr. Pfaffinger.

Fachgruppe der Chemiker.

Freitag den 17. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Dr. M. Mansfeld, Leiter der Untersuchungs-Anstalt für Nahrungs- und Genussmittel des allg. österr. Apotheker-Vereines: „Ueber neuere Verfälschungen der Lebensmittel und die Methoden zu deren Erkennung“, unter Vorführung von Lichtbildern.

K.-J.-Z. 48 ex 1897.

XXI. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		S. W. S.
502.	Czeija Carl, Ingenieur, öffentl. Gesellschafter der vereinigten Telefon- und Telegraphen-Fabrik Czeija, Nissl & Co.	100.—
503.	Daniek Franz, Ingenieur in Adamsthal	5.—
504.	Fabiani Max, dipl. Architekt in Wien	5.—
505.	Frank Josef, Ober-Inspector der priv. Südbahn in Wien	10.—
	Fürtrag	120.—

	Uebertrag	
506.	Grohe Carl, beh. ant. Bau-Ingenieur in Wien	120.—
507.	Guttenberg Emil, Ritter v., kais. u. königl. Feldmarschall-Lieutenant, Excellenz in Wien	5.—
508.	Holl Heinrich, k. k. Ober-Ingenieur in Völkermarkt	10.—
509.	Kanczucki Sigmund, Ingenieur in Wald	5.—
510.	Klug Franz, k. k. Reg.-Rath, Ober-Inspector der Gen.-Insp. der österr. Eisenbahnen in Wien	15.—
511.	Köhler Oswald, Director der k. k. Flachsspinnerei in Wiesenberg	10.—
512.	Kraus Peter, Bau-Unternehmer in Wien	25.—
513.	Krippner Josef, Fürstl. Schwarzenberg'scher Ober-Ingenieur in Citolib	5.—
514.	Kutilek Gustav, k. k. Reg.-Rath, Betriebs-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10.—
515.	Stern & Hafferl, Ingenieure und Bau-Unternehmer in Wien	50.—
516.	Brzezowski Franz, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Mähr.-Ostau	5.—
517.	Gedl Tadeus, Ingenieur des galiz. Meliorations-Bureau in Zabno	3.—
518.	Hlubek Peter, Maschinen-Ingenieur in Wien	5.—
519.	Klaudy Claudius, Ritter v., k. k. Hofrath, Director für Hofeisenbahnreisen, General-Inspector der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn a. D. in Wien	30.—
520.	Koch Julius, k. k. Baurath, k. k. Professor in Wien	100.—
521.	Rudolf Arthur, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag	10.—
522.	Sailler Albert, Ingenieur in Wien	25.—
523.	Schlesinger Josef, k. k. Professor, Reichsraths-Abgeordneter in Wien	10.—
524.	Schlöss Carl, dipl. Ingenieur, Inspector der Südbahn in Wien	5.—
525.	Schönbichler Emanuel, k. k. Baurath im Ministerium des Innern in Wien	10.—
526.	Scholly August, Ingenieur in Wien	5.—
527.	Thornon Gustav, Ober-Ingenieur der Südbahn in Wien	5.—
528.	Unger Josef, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien	5.—
529.	Adler Jacob, Ingenieur in Deutsch-Altenburg	3.—
530.	Arnovljevic Iwan, Ingenieur in Wien	5.—
531.	Bode Rudolf, beh. ant. Bau-Ingenieur, Bau-Director-Stellvertreter der Wiener-Bau-Gesellschaft in Wien	50.—
532.	Florian Franz, beh. aut. Civil-Ingenieur, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
533.	Gürke Franz, Ingenieur der Südbahn in Wien	3.—
534.	Jäger v. Waldau Anton, Ingenieur der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz	2.—
	Summe S. W. fl.	546.—
	Hiezu Verzeichnis I—XX. „ „ „	31.985.75
	Summe S. W. fl.	32.531.75

Wien, den 3. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann:

R. Jeitteles,
k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:

L. Gassebner,
k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archlt.-Vereines“
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

INHALT: Das Wesen stofflicher Veränderungen. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. November 1897, von dipl. Chem. Jos. Klaudy, k. k. Professor. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu. (Fortsetzung.) — Die früheren und gegenwärtigen Richtungen in der Ausbildung des Ingenieurs. Rede des Prof. Mansfeld Merriam. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 6. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98. — Vermischtes. Eingekendet. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 17. December 1897.

Nr. 51.

Die Entwicklung der Elektrizitätswerke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 13. November 1897 von Ingenieur F. Ross.

Als vor nunmehr 15 Jahren die Kunde von der Eröffnung der ersten elektrischen Centrale in New-York nach Europa gelangte, bewirkte selbe, wie Ihnen erinnerlich sein dürfte, zunächst einen ganz außerordentlichen Courssturz der Gas-Actien, gab aber auch gleichzeitig der Gasindustrie einen mächtigen Ansporn zur Verbesserung der Brenner und zur Erhöhung der Leuchtkraft des Gases. Wir können wohl, wenn auch die Versuche zur Herstellung von Regenerativbrennern schon einige Jahre früher begannen, davon sprechen, dass von diesem Zeitpunkte an erst die radicale Umgestaltung unseres Beleuchtungswesens datirt. Es verfloß dann einige Zeit, ehe man sich am Continent zum Bau elektrischer Centralen entschloss, erst langsam, dann schneller und schneller, folgten weitere Städte dem Beispiel New-Yorks, und heute finden wir in den meisten großen Städten elektrische Centralen und haben uns daran gewöhnt, mit diesen Anlagen als einer angenehmen, zweckmäßigen Ergänzung der anderen Unternehmungen zur Versorgung der Städte mit Licht und Kraft zu rechnen. Es scheint aber als ob namentlich im Kreise der Gas-techniker und mancher städtischer Behörden die Bedeutung der Elektrizitätswerke für das wirthschaftliche Leben der Städte derzeit noch vielfach unterschätzt wird.

Man hört sehr häufig dahingehende Aeußerungen, als ob namentlich durch die Verbreitung des Auerlichtes die Elektrizitätswerke in ihrer Entwicklung wesentlich gehemmt würden und als ob im Allgemeinen die elektrischen Centralen mehr zur Befriedigung eines Luxusbedürfnisses als der Allgemeinheit dienen.

Unter diesen Umständen ist es wohl angezeigt, an der Hand des bisherigen Entwicklungsganges der Elektrizitätswerke zu erörtern, welche Rolle schon jetzt und voraussichtlich in Zukunft derartige Anlagen in dem städtischen Haushalt spielen werden. Es dürfte auch gerechtfertigt erscheinen, diese Frage gerade in unserem Verein etwas eingehender zu behandeln, da ja auch in Wien bei der Einführung des elektrischen Betriebes auf den Straßenbahnen entweder die Erweiterung der bestehenden Werke, oder die Erbauung neuer Elektrizitätswerke unabweislich erscheint, überdies wird ja auch im Kreise unserer Stadtverwaltung die Frage des Baues eines städtischen Elektrizitätswerkes ventilirt.

Um die für Bau und Betrieb derartiger Anlagen jetzt maßgebenden Gesichtspunkte richtig beurtheilen zu können, ist es nothwendig, zu untersuchen, welche Rolle im Laufe der Jahre die verschiedenen Vertheilungssysteme des elektrischen Stromes gespielt haben, da gerade diese einen wesentlichen Einfluss auf die Bedeutung der Werke ausüben.

Es wird Ihnen erinnerlich sein, dass bei der ursprünglichen New-Yorker Anlage zunächst das sogenannte Zweileiter-System mit der damals allein üblichen Lampenspannung von etwa 100 Volt zur Anwendung kam. Dieses Vertheilungssystem gestattet bekanntlich die Abgabe des Stromes nur für ein sehr begrenztes Versorgungsgebiet von wenigen 100 m Ausdehnung, wenn man nicht sehr große Druckverluste in den Leitungen, oder ganz außerordentliche Capitalinvestitionen für das Kabelnetz zulassen will. Auch die ersten großen Anlagen am Continent, so die Mitte 1885 im Betrieb genommenen Berliner Elektrizitätswerke und das im Jahre 1888 erbaute Hamburger Elektrizitätswerk wurden ursprünglich nach diesem System ausgeführt.

Es stellte sich jedoch sehr bald heraus, dass im Interesse der Consumenten einerseits und der Rentabilität der Anlage andererseits, eine Vergrößerung des Absatzgebietes unbedingt

geboten erschien und so finden wir dann, wenn ich mich in meinen Ausführungen auf die uns zunächst interessirenden Länder Oesterreich-Ungarn und Deutschland beschränke, welche beiden Länder auch in der Entwicklung der Elektrotechnik eine führende Stellung einnehmen, schon im Jahre 1887 die Ausführung einer Anlage in Elberfeld durch die Firma Siemens & Halske nach dem sogenannten Dreileiter-System, wobei die Maschinenspannung auf das Doppelte erhöht wird, während bei den Consumenten dieselbe Spannung von circa 100 Volt beibehalten wurde; hierdurch war eine erhebliche Ausdehnung des Leitungsnetzes ermöglicht.

In dem ersten Jahrzehnt der Entwicklung der Elektrizitätswerke erfolgte die Stromabgabe ausschließlich für Beleuchtungszwecke. Bei derartigen Anlagen umfasst die Haupt-Stromabgabe nur wenige Stunden des Tages und kann somit auch nur eine sehr schlechte Ausnützung der maschinellen Anlage erfolgen. Schon frühzeitig finden wir deshalb die Bestrebung, die maschinelle Anlage durch Aufspeicherungs-Organe zu unterstützen, ähnlich den Gasbehältern unserer Gaswerke.

Die ersten Elektrizitätswerke, welche zur Unterstützung der maschinellen Anlage in größerem Umfange Accumulatoren heranzogen, waren Barmen und Darmstadt und zwar Ende 1888; es gelang auch bald, nachdem die ersten Kinderkrankheiten überwunden waren, durch die Verwendung der Accumulatoren die Betriebsverhältnisse der Centralen wesentlich zu verbessern. Ende der Achtzigerjahre brach sich aber schon mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn, dass auch mit dem Dreileiter-Netz bei 2×100 oder 2×110 Volt Consumspannung dem stetig wachsenden Lichtbedürfnis nicht Rechnung getragen werden könne, und wurden demgemäß von verschiedenen Seiten Versuche gemacht, diesem Uebelstande abzuhelfen. Man ging dabei von dem Grundsatz aus, dass die Consumspannung 110 Volt nicht übersteigen soll und zwar einmal in Berücksichtigung der Schwierigkeit, Glühlampen für höhere Spannungen herzustellen, dann aber auch, um an den Consumstellen keine Spannungen zu verwenden, welche eventuell für den Consumenten gefährlich werden könnten.

Insolange es sich den Constructeuren darum handelte, für die Ausdehnung der Anlage ausschließlich Gleichstrom zu verwenden, lagen hierfür zwei Möglichkeiten vor. Es ist nicht zweckmäßig, in den zu den einzelnen Theilen des Absatzgebietes führenden Speiseleitungen zu große Druckverluste zuzulassen, da die Art der Vertheilung des Consums auf die einzelnen Zweige eines Versorgungsgebietes nur schwer im Vorhinein rechnerisch zu bestimmen ist und namentlich die Glühlampen gegen Schwankungen in der Spannung außerordentlich empfindlich sind; solche Schwankungen treten aber bei großen Druckverlusten in den Leitungen sehr leicht ein, wenn der wirkliche Consum mit dem bei der Dimensionirung des Netzes angenommenen nicht übereinstimmt; es wird durch diesen Umstand der Vergrößerung des Absatzgebietes unter Zulassung erheblicher Druckverluste in der Leitung bald eine Grenze gezogen.

Es lag deshalb der Gedanke nahe, sobald über die Betriebssicherheit der Accumulatoren genügende Erfahrungen vorlagen, mittelst Errichtung vorgeschobener Unterstationen, welche mit großen Accumulatorenbatterien ausgestattet werden, das Leitungsnetz auszudehnen. Wird in einem solchen Falle das eigentliche Versorgungsgebiet erst von der Unterstation aus mit Strom versehen, so hat es kein Bedenken, die Haupt-Verbindungsleitungen

zwischen Maschinenhaus und Unterstation schwächer zu dimensioniren, da einmal in diesem Falle der größere Spannungsabfall unbedenklich und weiter die Möglichkeit geboten ist, die Accumulatorenatterie vor Eintritt des Maximalbedarfes zu laden und so während dieser Zeit durch die Zuleitungskabel eine verhältnismäßig geringe Strommenge zu transportiren. Das erste Beispiel einer derartigen Anlage ist das im September 1891 in Betrieb gekommene, von Schuckert & Co. gebaute Elektrizitätswerk in Düsseldorf, bei welchem die Maschinenstation circa 3 km entfernt von den Accumulatoren-Unterstationen liegt. Seither sind noch einige derartige Anlagen ausgeführt, das hervorragendste Beispiel ist Hamburg.

Ein weiteres Mittel zur Erreichung desselben Resultates finden wir in der Verwendung einer größeren Leiterzahl. Es war naheliegend, sowie zuerst der Uebergang vom Zwei- zum Dreileiter-System erfolgte, dann auch zu Vier- und Fünfleiter-Anlagen überzugehen. Eine derartige Fünfleiter-Anlage, wobei die Maschinenspannung, abgesehen von den Druckverlusten in der Leitung, 440 Volt, die Consumspannung wieder 110 Volt beträgt, kam im Jahre 1890 in Wien in der Centrale der Allgemeinen Oesterreichischen Elektrizitäts-Gesellschaft in Betrieb. Im selben Jahre wurde auch in Königsberg eine solche Anlage ausgeführt; wohl gestattet diese ziemlich hohe Spannung schon eine große räumliche Ausdehnung des Versorgungsgebietes, doch bedingt dieses System recht complicirte Leitungs- und Schaltungsanlagen, in Verbindung mit erheblichen Anlagekosten des Leitungsnetzes, sodass man in neuerer Zeit von weiteren Anlagen mit dem Fünfleiter-System nichts mehr gehört hat.

Etwas früher begannen schon die Versuche, die Eigenschaft des Wechselstromes in sehr einfacher Weise die Umwandlung hochgespannter Ströme in niedergespannten Strom zu ermöglichen, für die Versorgung der Städte mit Strom heranzuziehen. Bahnbrechend in dieser Hinsicht waren die Arbeiten der Firma Ganz & Co., und finden wir Ende 1890 in unserer zweiten Wiener Centrale, der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft gehörend, Wechselstrom von 2000 Volt verwendet, welcher durch Transformatoren in eine Betriebsspannung von 100 Volt umgesetzt wird. Um diese Zeit herrschte zwischen den einzelnen Constructeuren die allergrößte Meinungsverschiedenheit über die Zweckmäßigkeit des einen oder anderen Systemes. Auf der einen Seite wurde das größte Gewicht auf die beim Gleichstrom mögliche bessere Ausnützung der maschinellen Anlage unter Zuziehung von Accumulatoren gelegt, während von der anderen Seite die Wichtigkeit des Umstandes betont wurde, von einem Punkte aus ein beliebig großes Absatzgebiet mit Strom zu versorgen.

Zur Zeit, als ich gelegentlich der Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891 in Wort und Schrift für die unbedingte Nothwendigkeit zur Versorgung größerer Absatzgebiete hochgespannten Strom zu verwenden, eintrat, wurde ich von sämtlichen deutschen Kollegen in heftigster Weise angegriffen. Es ist ja nicht zu leugnen, dass um diese Zeit dem Transformatoren-System noch nicht unwesentliche Mängel anhafteten; so besaßen wir damals keinen brauchbaren Wechselstrom-Motor und war auch das Functioniren der Wechselstrom-Bogenlampen keineswegs als vollkommen befriedigend zu bezeichnen; es konnte somit manchen Einwänden eine gewisse Berechtigung nicht versagt werden; charakteristisch ist es nur, dass damals noch ganz allgemein die Nothwendigkeit bestritten wurde, die Elektrizität in ähnlicher Weise dem ganzen Stadtgebiet zugänglich zu machen, wie Gas und Wasser. In letzterer Hinsicht ist allerdings jetzt ein erfreulicher Umschwung zu verzeichnen und zwar im Sinne der seinerzeit von mir so ziemlich allein vertretenen Ansicht; sämtliche elektrotechnische Firmen, welche sich im Jahre 1891 mit Hand und Fuß gegen den hochgespannten Strom wehrten, haben seitdem Anlagen nach diesem System ausgeführt.

Auf derselben Frankfurter Ausstellung wurde, wie Sie sich wohl erinnern werden, zum ersten Male der Drehstrom öffentlich vorgeführt; natürlich musste die außerordentliche Betriebssicherheit und Einfachheit der Drehstrom-Motoren Jeden frappiren, und lag deshalb der Gedanke nahe, in einem Falle, wo damals ausnahms-

weise in einer Stadt auf den Betrieb von Motoren ein besonderes Gewicht gelegt wurde (es war dies Heilbronn), hochgespannten Drehstrom mit Transformatoren als Vertheilungs-System zu wählen. Die dortige Anlage kam 1892 in Betrieb, es stellte sich dabei aber heraus, dass die Regulirung der Spannung an den Consumstellen bei diesem System gewisse Schwierigkeiten macht.

Es ist bei Drehstrom-Anlagen nothwendig, die Belastung bei den Consumenten auf die drei Zweige des Netzes möglichst gleichförmig zu vertheilen. Geschieht dies nicht, so treten bei Differenzen in der Belastung Druckdifferenzen auf, welche sich dem Consumenten unangenehm bemerkbar machen, da es nicht wohl angeht, von der Centrale aus den Druck in allen drei Zweigen des Netzes zu reguliren. Wir finden deshalb auch in den nächsten Jahren keine weitere Verbreitung der Drehstrom-Centralen, während eine Anzahl größerer Wechselstrom-Centralen dem Betriebe übergeben wurde. Erst im Jahre 1894 wurde in Chemnitz eine weitere Drehstrom-Centrale in Betrieb gesetzt, der in den letzten Jahren derartige Centralen in Magdeburg und Straßburg folgten.

Der Wunsch, die Vorzüge des Wechselstromes für Beleuchtungszwecke mit den Vorzügen des Drehstromes für den Antrieb von Motoren zu vereinen, führte bald zu Combinationen beider Systeme. So ist z. B. die große Centrale für den Betrieb sämtlicher Bahnhöfe in Dresden, eine combinirte Wechselstrom-Drehstrom Centrale. Es gelangten hier in der Station entsprechend dimensionirte Drehstrom-Maschinen zur Aufstellung, doch wurde die ganze Beleuchtung in einen Zweig des Drehstromes verlegt; auch wird dieser allein regulirt, während für motorische Zwecke Drehstrom-Motoren zur Aufstellung gelangten, die dann an die übrigen zwei Wicklungen der Maschine angeschlossen werden.

Einen weiteren Fortschritt in dieser Hinsicht verdanken wir dem Amerikaner Steinmetz mit seinem Monocyclic-System; selber eringt bei seinen Wechselstrom-Maschinen eine Hilfswicklung an, die wird dann neben dem gewöhnlichen Zweileiter-Netz für die Abgabe von Licht ein dritter Leiter verlegt, welcher unter Benützung der Hilfswicklung den Anschluss von Drehstrom-Motoren gestattet. Ein ähnliches, etwas modificirtes System gelangt über meinen Vorschlag beim Bau des Brünner Elektrizitätswerkes zur Anwendung. Es ist klar, dass auch der Gedanke nahe lag, eine Combination des Drehstromes und Gleichstromes zu versuchen, nach diesem System ist z. B. das Leipziger Elektrizitätswerk gebaut. Hier wird der in der Centrale erzeugte Drehstrom in Unterstationen durch Drehstrom-Gleichstrom-Umformer in Gleichstrom umgewandelt und in dieser Form unter Zuziehung von Accumulatoren den Consumenten in der inneren Stadt zugeführt, während in den äußeren Districten Drehstromkabel verlegt werden sollen.

Auch für den Ausbau des Dreileiter-Gleichstromnetzes in München, wohl auch mit Rücksicht auf die große Zahl der dort für Straßenbeleuchtung verwendeten Gleichstrom-Bogenlampen ist diese Anordnung geplant; endlich ist auch jetzt in Berlin eine große Drehstrom-Anlage gebaut, von welcher aus, abgesehen von der Versorgung der Vorstädte mit Drehstrom, an geeigneten Punkten dem jetzigen Netz der Berliner Elektrizitätswerke mittelst Drehstrom-Gleichstrom-Umformern Gleichstrom zugeführt werden soll.

In dem Augenblick, wo an die Elektrizitätswerke die Aufgabe herantrat, auch für Bahnbetrieb Strom abzugeben, beeinflusste dies naturgemäß auch die Systemfrage.

Bei Gleichstrom-Anlagen nach dem Dreileiternetz, namentlich bei kleineren Anlagen, ist eine verhältnismäßig einfache Lösung in der Weise zu ermöglichen, dass man die Dynamo-Maschinen für die halbe Bahnspannung von rund 500 Volt baut und dann unter Zuziehung von Accumulatoren die Dynamo-Maschinen entweder für Lichtzwecke parallel, oder für Bahnzwecke hintereinander schaltet. Diese Anordnung gestattet gemeinsame Reserven für Bahn- und Lichtbetrieb und eine gute Ausnützung der maschinellen Anlage. Auch bei der großen Hamburger Anlage ist dieses System angewendet. In neuester Zeit baut man auch Glühlampen für 150 und 200 Volt Spannung und führt dementsprechend auch Dreileiter-Anlagen mit 2×150 und 2×200 Volt Consumspannung aus; auch bei diesen ist eine ähnliche Combination

gut durchführbar. Bei derartig combinirten Anlagen spielen auch wieder die Accumulatoren eine wesentliche Rolle. Die Belastung der Dynamos beim Bahnbetrieb ist eine ganz außerordentlich schwankende; will man somit eine gute Ausnützung der Dampfmaschinen erzielen, so empfiehlt es sich, zur Aufnahme der plötzlichen Stromstöße Accumulatoren zu verwenden, daher auch der Name „Pufferbatterien“; man erreicht damit eine nahezu gleichmäßige Belastung der Dampfmaschinen.

In Städten, die jetzt Hochspannungsanlagen besitzen, wird wiederum, so z. B. in Frankfurt a. M., der Anschluss der Bahn mittelst Umformern unter Zuhilfenahme von Pufferbatterien geplant, da die Versuche, Drehstrom direct für Bahnzwecke zu verwenden, bis jetzt zu keinem, wenigstens für größere Städte brauchbaren Resultate geführt haben. In anderen Städten, so z. B. Görlitz, Brünn, treiben wieder dieselben Dampfmaschinen Wechselstrom- und Gleichstrom-Dynamos.

Wie Sie aus dem eben Gesagten entnommen haben, herrscht somit bezüglich der Wahl des in einem speciellen Falle anzuwendenden Vertheilungs-Systemes auch heute noch keineswegs unter den Elektrotechnikern Einhelligkeit, wohl wird jetzt allgemein anerkannt, dass man für große Versorgungsgebiete ohne die Zuziehung hochgespannter Ströme nicht mehr auskommt; aber die Art der Ausführung wird in manchen Fällen, einerseits durch

eine gewisse, seit geraumer Zeit von dem betreffenden Unternehmer geübte Praxis, andererseits durch die Rücksichtnahme auf bestehende Patente und schließlich durch die Anpassung an die vorhandenen Anlagen wesentlich beeinflusst, man kann auch überdies noch, namentlich als beratender Ingenieur häufig constatiren, dass bei

Ausschreibung des Baues einer Centrale ein und dieselbe Firma alle möglichen Systeme offerirt und für selbe gleichmäßig eintritt,

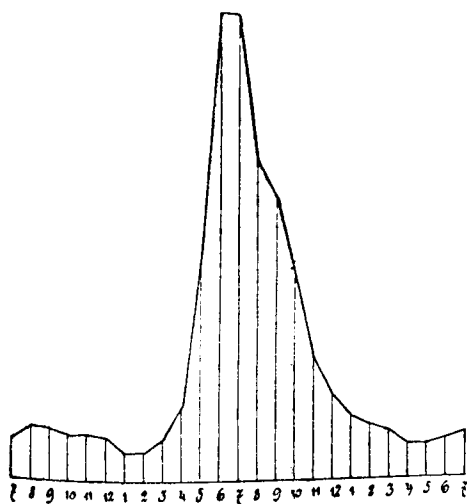


Fig. 1. Belastungsdiagramm einer Centrale mit reinem Lichtbetrieb von 7h Früh bis 7h Früh.

während doch nur eines derselben im gegebenen Falle das zweckmäßigste sein kann.

Neuerdings wird die Entscheidung bezüglich des zu wählenden Systemes auch dadurch beeinflusst, dass die Anforderungen, welche an die Elektrizitätswerke gestellt werden, in der letzten Zeit eine erhebliche Verschiebung erlitten haben und zwar durch die ganz außerordentlich gesteigerte Inanspruchnahme für motorische Zwecke. Während noch vor wenigen Jahren Elektromotoren in verhältnismäßig verschwindendem Umfange in städtischen Netzen anzutreffen waren, ist in der allerletzten Zeit diesbezüglich, namentlich dank dem zielbewussten Vorgehen der Berliner Elektrizitätswerke, ein radicaler Umschwung zu verzeichnen.

Während in Berlin im Jahre 1892 an das Netz der Elektrizitätswerke nur rund 500 HP Elektromotoren angeschlossen waren, ist diese Zahl am 1. Juli d. J. in Folge zweckmäßiger Umgestaltung des Tarifes auf 7500 HP gestiegen und überschreitet heute schon 8500 HP. Es ist einleuchtend, dass eine derartige Stromabgabe auf den Betrieb und die Anlage einen erheblichen Einfluss ausüben muss. Während bei reinem Lichtbetrieb, namentlich dort, wo nicht etwa Straßenbeleuchtung im betriebl. Umfang vom Elektrizitätswerk besorgt wird, das Belastungsdiagramm einen außerordentlich spitzen Charakter aufweist (siehe Diagramm 1), wird bei Centralen mit erheblichem Motorenanschluss das Diagramm eine Form, wie etwa in Fig. 2, erhalten. Bei einem derartigen Diagramm sind die Differenzen

zwischen den Anforderungen an das Werk zur Zeit des maximalen und zur Zeit des normalen Betriebes nicht annähernd so erheblich, wie bei reinen Beleuchtungsanlagen, es wird in Folge dessen die Verwendung von Accumulatoren lange nicht mehr so wesentlich die Betriebskosten beeinflussen, wie bei reinem Lichtbetrieb und braucht demnach bei Disposition der Anlage auf die Verwendung dieses Hilfsapparates nicht mehr so viel Werth gelegt zu werden, wohl ist aber Folgendes zu beachten:

Größere Elektromotoren, namentlich solche, die unter Belastung anlaufen, brauchen während der Zeit des Anlaufens ganz erhebliche Strommengen, welche einen nicht unwesentlichen Spannungsabfall in den Leitungen und dadurch Schwankungen in der Lichtintensität bei den benachbarten Anschlüssen bedingen, in ähnlicher Weise wie dies ja bei den Gasmotoren früher häufig zu constatiren war. Derartige Schwankungen können unter Umständen für die Lichtconsumenten sehr unangenehm sein und ist deshalb wohl die Frage zu erwägen, ob es sich nicht empfiehlt, dort, wo auf große Kraftabgabe zu rechnen ist, neben den Lichtleitungen eigene Kraftleitungen zu verlegen. Die hierdurch erwachsenden Mehrkosten sind bei Hochspannungsanlagen nicht sehr erheblich in's Gewicht fallend, da man die hier verwendeten Kabel ohnehin nur mit mäßigen Querschnitten ausführen kann und deshalb bei

großem Consum schon so wie so gezwungen ist, mehrere Kabel zu verlegen. Bei Niederspannungsnetzen, bei denen die Kosten des Leitungsnetzes einen erheblich größeren Theil der Gesamt-Anlagekosten ausmachen, würde sich diese Lösung nicht empfehlen; tatsächlich soll, wie ich höre, unter Berücksichtigung dieses Umstandes bei der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft die Absicht bestehen, im nächsten Frühjahr neben den Lichtkabeln eigene Drehstromkabel für den Anschluss von Motoren zu verlegen.

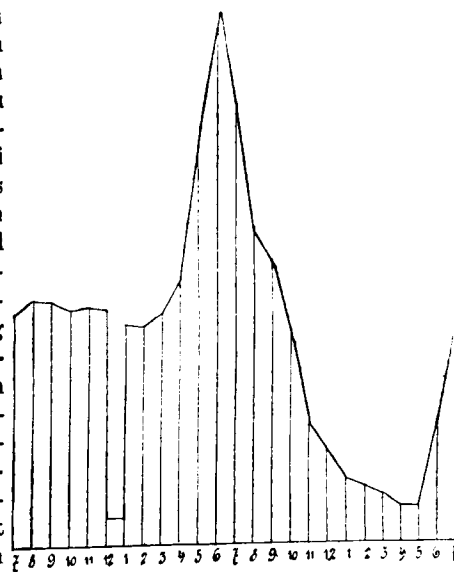


Fig. 2. Belastungsdiagramm einer Centrale mit Licht- und Kraftbetrieb.

Sie dürften aus dem Vorhergehenden den Eindruck gewonnen haben, dass es nicht möglich ist, allgemein gültige Regeln für das in einem bestimmten Falle als zweckmäßigstes zu wählende System zu geben. Es ist vielmehr nothwendig, die Entscheidung von sehr eingehenden Erwägungen über die Art des zu erwartenden Consumes abhängig zu machen, wobei namentlich in jedem einzelnen Falle die erwachsenden Anlage- und Betriebskosten in ein richtiges Verhältniß zu bringen sind, und zwar in dem Sinne, dass bei Betrieben mit kurzem Belastungsmaximum das Hauptgewicht auf Ersparnis in den Anlagekosten zu legen ist, während bei Betrieben mit langer Dauer der Belastung, namentlich auf Ersparnis in den Betriebskosten durch Aufstellung möglichst ökonomischer Maschinen-Aggregate etc. ein Gewicht zu legen ist.

Sie gestatten mir wohl auch die Frage der Stromerzeugungskosten hier kurz zu streifen, um anzudeuten, in welcher Richtung wir zu arbeiten haben, um hier Minimalwerthe zu erhalten und namentlich auch um an der Hand einiger Zahlen in Erwägung zu ziehen, ob und in wie weit etwa in Zukunft die Elektrizitätswerke dazu berufen sein werden, einen erheblichen Theil jener Leistungen zu übernehmen, welche jetzt noch den Gaswerken zufallen. Es wird sich empfehlen, vor Eingehen in diese Betrachtung, an der Hand zweier Diagramme, speciell die Entwicklung der Elektrizitätswerke in Berlin und Wien einer Prüfung zu unterziehen.

Während in Berlin, wie Ihnen bekannt sein dürfte, die Stromlieferung seitens einer einzigen Gesellschaft erfolgt, theilen sich in Wien darin drei Gesellschaften, und geben die nebenstehenden Diagramme (Fig. 3, 4) für Wien die Zahlen für diese drei Gesellschaften zusammengefasst. Die Zahlen selbst wurden mir in liebenswürdigster Weise von den Directoren der Gesellschaften zur Verfügung gestellt, denen ich dafür zu besonderem Danke verpflichtet bin. Ein Blick auf das erste Diagramm (Fig. 3), welches für beide Städte, einerseits die jeweiligen Anschlüsse in Kilowatt, andererseits die Jahresproduction in Millionen Kilowattstunden wiedergibt, zeigt die außerordentliche Entwicklung der Werke. Von einem Einflusse der Intensiv-Gasbrenner auf die Anschlussbewegung ist in diesem Diagramm keine Spur zu entdecken. Weiter zeigt das Diagramm, wenn wir berücksichtigen, dass die Berliner Werke einige Jahre früher in Betrieb kamen, dass Wien hinsichtlich der Anschlussbewegung und Stromlieferung nicht wesentlich

Licht, wenn man einen Vergleich mit der Anschlussbewegung der Gasmotoren dort anstellt, auch diese ist im Diagramme ersichtlich gemacht, ebenso wie die Länge des Leitungsnetzes der Elektrizitätswerke in beiden Städten. Es geht aus dem Diagramm hervor, dass schon jetzt an die Berliner Elektrizitätswerke erheblich mehr Elektromotoren angeschlossen sind, wie Gasmotoren an das Netz der städtischen Gaswerke. Dies erscheint umso schwerwiegender, als das Versorgungsgebiet der Berliner Elektrizitätswerke nur ca. 240 km Hauptleitungen umfasst, während das Versorgungsgebiet der Berliner städtischen Gasanstalten rund 900 km Hauptleitungen umfasst, d. h. nahezu viermal so viel. Dabei ist noch zu erwähnen, dass naturgemäß die Berliner Elektrizitätswerke sich für die Verlegung ihrer Kabel zunächst die dicht bevölkerten, mehr von der wohlhabenden Gesellschaft bewohnten Straßenzüge aussuchten, und sich ihr Leitungsnetz nur in geringem Umfange auf jene Stadttheile erstreckt, wo sonst günstige Vorbedingungen für eine Industrie zu finden sind.

Das rapide Ansteigen der Motoranschlüsse in Berlin und die Erfahrungen in anderen Städten zeigen uns aber, dass mit

— Anschlüsse Elektromotoren HP, Berlin.
 - - - - - " " " " Wien
 — Gasmotoren " Berlin.
 - - - - - Länge der m. Leitungen belegte Straßen " km.
 " " " " " " Wien "

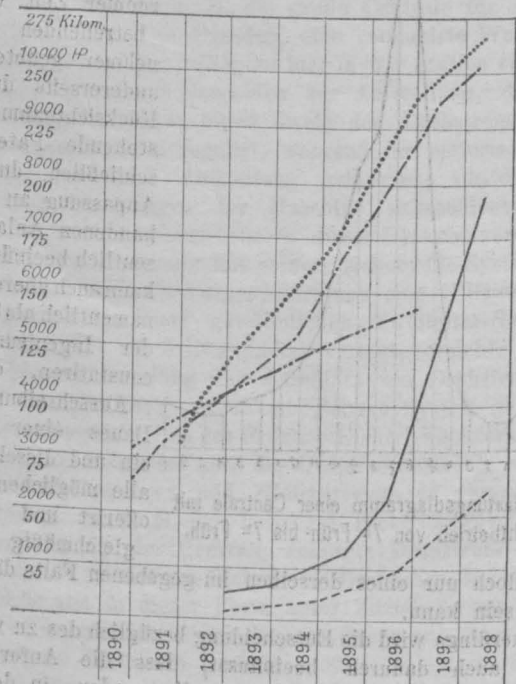


Fig. 4. Entwicklung der Elektricitätswerke in Berlin und Wien.

hinter Berlin zurückbleibt. In beiden Städten ist aber sowohl die Zahl der Anschlüsse, wie die gelieferte Strommenge im letzten Jahr erheblich mehr gestiegen, wie je zuvor.

Einen ähnlichen rapiden Zuwachs zeigen aber auch nahezu alle anderen Elektricitätswerke; nach der Statistik der Elektricitätswerke betrug solcher z. B. bei zehn der größeren deutschen Werke in den letzten zwei Jahren durchschnittlich je 30%, es sind dies Zahlen, welche natürlich weit über den, dem Zuwachs der Bevölkerung entsprechenden Zugang hinausgehen und bezeugen, dass das Bedürfnis nach Strombezug noch nirgends gedeckt ist, vielmehr überall mit der Erkenntnis der Vorzüge des elektrischen Stromes auch die Nachfrage darnach steigt.

Nur in einer Hinsicht zeigt sich eine bedeutende Differenz zwischen Wien und Berlin, auf die näher eingegangen werden muss. Es bezieht sich dies auf die im zweiten Diagramm (Fig. 4) gegebenen Zahlen über die Anschlüsse von Elektromotoren. Ich habe schon früher auf die enorme Zunahme der Motorenanschlüsse in Berlin aufmerksam gemacht, selbe tritt aber erst in das richtige

den jetzt angeschlossenen 8500 HP voraussichtlich auch noch nicht annähernd der Bedarf gedeckt ist; so weist die Edison Illuminating Co. in New-York bei nur 214 km Länge der Hauptleitungen, also weniger wie bei den Berliner Werken, in ihrem letzten Jahresberichte die ganz enorme Zahl von 17.000 HP angeschlossene Elektromotoren aus.

Die gesammten in Berlin, Leipzig, Köln, Dresden, München und Hamburg installirten Gasmotoren erreichen nicht diese Zahl, bei 2440 km Leitungslänge, d. h. einem über zehnmal so grossen Versorgungsgebiet. Angesichts derartiger Zahlen ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass die Einführung des Elektromotors den Beginn einer ganz neuen Aera der Hausindustrie bedeutet, von welcher wir uns früher nichts hätten träumen lassen! Dem elektrischen Licht gegenüber kann noch der Standpunkt eingenommen werden, dass eine absolute Nothwendigkeit für die Verwendung desselben im städtischen Haushalt nicht vorliegt, ganz anders aber liegen die Verhältnisse bei der Kraftabgabe; wenn wir sehen, dass in Berlin auf einem verhältnismäßig kleinen Absatzgebiet in fünf Jahren 8500 HP Elektromotoren neben den in ganz Berlin vorhandenen 5600 HP Gasmotoren installirt wurden,

so heisst dies, dass der Elektromotor in einer Reihe von Industriezweigen vorthellhaft Verwendung findet, in denen bisher die Benützung von Motoren ausgeschlossen war, oder dass der Elektromotor dazu beiträgt, die Produktionsbedingungen der Kleinindustrie zu erleichtern und damit deren Concurrenzfähigkeit zu heben; in dem Moment aber, wo dies klar gestellt ist, kann es sich nicht mehr um die Frage handeln, ob es im Interesse der Elektrizitätswerke liegt, ihr Absatzgebiet zu erweitern, sondern es tritt an die Stadtverwaltungen die gebieterische Pflicht heran, dafür zu sorgen, dass in allen Theilen des Stadtgebietes die Elektrizität geradeso wie Gas und Wasser Jedermann zugänglich gemacht wird, und muss gerade dieser Gesichtspunkt bei Projectirung neuer, und beim Ausbau älterer Elektrizitätswerke in allererster Linie gebührende Berücksichtigung finden. Es erscheint umso mehr gerechtfertigt, diese Anforderung zu stellen, als ja die Elektrizitätswerke anfangen, zu recht erheblichen Einnahmequellen für die Städte zu werden, — betrug doch die Abgabe der Berliner Werke an die Stadt im letzten Jahre Mk. 787.000.

Aber auch noch nach einer anderen Richtung müssen unsere Elektrizitätswerke in Zukunft für öffentliche Zwecke in ganz anderem Umfange als wie dies bisher der Fall war, herangezogen werden, und zwar durch Verwendung des Stromes für die Straßenbeleuchtung; hierbei wird natürlich, wenigstens zunächst, von der Glühlampe keine Rede sein, wohl aber von der Bogenlampe. Wer immer von Ihnen in der letzten Zeit München mit seinen vorzüglich beleuchteten Hauptstraßen besuchte, muss den Eindruck gewonnen haben, dass wir in nicht allzu ferner Zeit unsere Hauptstraßen mit Bogenlicht beleuchten müssen; hier können uns die Intensiv-Brenner nicht das elektrische Licht ersetzen.

Da wir nun am Continent, abgesehen von München, nur wenige Straßenzüge elektrisch beleuchtet finden, so müssen uns die Erfahrungen im Ausland und namentlich in amerikanischen Städten, Anhaltspunkte darüber geben, welches Absatzgebiet hier voraussichtlich noch den Elektrizitätswerken zuwachsen wird. In New-York z. B. brennen derzeit für Straßenbeleuchtung rund 3500 Bogenlampen; wird der mittlere Abstand derselben sehr gering, mit nur 50 m veranschlagt, so heisst dies, dass in New-York derzeit mindestens 170 km Straßen mit Bogenlicht beleuchtet sind, d. h. Straßenzüge in einer Länge entsprechend rund der doppelten Länge des Netzes der Wiener Tramway. Die dem Stadtsäckel hierfür erwachsende Jahresausgabe beträgt rund fl. 1,320.000 per Jahr, außerdem wird dann noch für die Gasbeleuchtung fl. 1,130.000 ausgegeben.

Ganz interessant ist es, zum Vergleich in dieser Beziehung Wien heranzuziehen; von einer öffentlichen elektrischen Beleuchtung ist ja hier zunächst keine Rede; für Gas wird in Wien jetzt rund fl. 625.000 jährlich verausgabt, d. h. gerade die Hälfte des Betrages, den New-York für seine elektrische Beleuchtung allein ausgibt; aber auch mit anderen Städten am Continent verglichen, sieht es in Wien nicht gerade berühmt aus; während hier per Meter Straßlänge rund 10 m³ Gas jährlich für die öffentliche Beleuchtung verwendet werden, beträgt der analoge Verbrauch in Berlin rund 19, in Köln rund 22 m³. Wie diese Zahlen zeigen, ist somit bei uns noch Raum für eine ganz wesentliche Verbesserung des öffentlichen Beleuchtungswesens.

Sie werden vielleicht finden, dass ich zu weit von dem Gegenstande meines Vortrages abschweife, es war dies aber erforderlich, da, wie ich Ihnen gleich zeigen werde, die Entwicklung der Elektrizitätswerke in finanzieller Beziehung, von der Frage der Stromabgabe für Elektromotoren, Bahnbetrieb und öffentliche Beleuchtung wesentlich beeinflusst werden wird.

Grundbedingung für eine ausgiebige Verwendung der Elektrizität für derartige Zwecke ist ein billiger Strompreis; dieser aber wieder wird nur dann ermöglicht, wenn man die Anlagen für die verschiedensten Verwendungszwecke, womöglich continuirlich ausnützt, und dies will ich noch zum Schlusse meiner Ausführungen kurz begründen.

Bei den Herstellungskosten des elektrischen Stromes müssen wir zwei Factoren streng trennen, einmal die eigentlichen Betriebskosten, d. h. Verwaltung, Löhne, Brenn- und Schmiermaterial etc. und dann den erforderlichen Aufwand für Verzinsung und

Amortisation des Anlagecapitals. Die eigentlichen Betriebskosten werden in geringem Maße durch das verwendete Vertheilungssystem, mehr schon durch die Größe der Anlage beeinflusst; namentlich werden auch die Kosten des allgemeinen Verwaltungs- und des Bedienungspersonales bei großen Anlagen mit guter Ausnützung gering, während selbe bei kleinen Anlagen, bezogen auf die Kilowattstunde, einen ganz erheblichen Betrag ausmachen. Der Brennmaterialverbrauch andererseits wird, abgesehen vom Kohlenpreise, wesentlich davon beeinflusst, ob es möglich ist, die in der Centrale vorhandenen Einheiten stets nahezu voll belastet zu erhalten oder nicht.

Von wesentlichstem Einfluss auf die Gestehungskosten ist aber die Frage der Quote für Verzinsung und Amortisation. Wir können bei einem, nach modernen Grundsätzen gebauten Elektrizitätswerk mittlerer Größe — und hier darf man natürlich nicht die Anlagekosten der älteren Werke als Maßstab wählen — mit einem Anlagecapital von rund fl. 1000 per Kilowatt. Maximalleistung gut auskommen; weiter zeigen die Erfahrungen der letzten zehn Jahre, dass eine Quote von 10% des Gesamtcapitals für Verzinsung und Amortisation vollkommen ausreicht. Hiernach würden somit per Kilowatt Maximalleistung rund fl. 100 per Jahr für Verzinsung zu rechnen sein; haben wir es nun mit einer Anlage zu thun, wo es sich um reinen Lichtbetrieb handelt, mit z. B. vorwiegend Ladenkundschaft, so können wir auf keine größere Ausnützung der Anlage wie etwa 800 Stunden per Jahr rechnen, es entfallen dann per verkaufte Kilowattstunde rund 12½ kr. für Verzinsung und Amortisation; hat das Werk dagegen z. B. ausschließlich Motorenbetrieb, so kann auf 3000 Stunden Ausnützung gerechnet werden, und beträgt dann die Quote für Verzinsung nur 3⅓ kr. Würde man schließlich neben einer gutgehenden Straßenbahn auch noch eine umfangreiche öffentliche Beleuchtung zu versorgen haben, so wäre auf eine Ausnutzungsdauer von etwa 4500 Stunden zu rechnen, und sinkt dann dieser Betrag sogar auf etwa 2.25 kr.

Wenn weiter beispielsweise bei einem derartigen Werk mittlerer Größe die eigentlichen Betriebskosten 8—6 kr. per Kilowattstunde betragen, so würden hiernach die Gesamtkosten der Kilowattstunde je nach der Ausnutzungsdauer der Anlage sich zwischen 20—8 kr. bewegen. Bei großen Anlagen ist auf eine angemessene Reduction sowohl der Anlage- wie der Betriebskosten zu rechnen. Wir finden demnach auch schon bei einer Reihe von Anlagen Verkaufspreise, die wesentlich unter 8 kr. per Kilowattstunde liegen und bei besonders günstigen Verhältnissen bis auf 5 kr. sich ermäßigen. Dann bewegen wir uns aber auch in Zahlenwerthen, wobei der elektrische Strom nicht nur für motorische Zwecke, sondern auch für Beleuchtung hinsichtlich des Preises, selbst mit dem Auerbrenner erfolgreich concurriren kann. Abgesehen von der Verwaltung städtischer Werke verschließen sich aber, wie hervorzuheben ist, auch größere elektrische Unternehmungen schon jetzt nicht der Erkenntnis, dass es in ihrem eigenen Interesse gelegen ist, durch angemessene Preisreductionen ihr Absatzgebiet zu erweitern. Bei den z. B. in Berlin schwebenden Verhandlungen bezüglich Verlängerung des Vertrages der dortigen Elektrizitätswerke sind namentlich für die öffentliche Beleuchtung Preissätze in Aussicht genommen, die für die Stadt außerordentlich günstig sind.

Wir dürfen nach dem Vorstehenden wohl hoffen, dass wir auch bei uns in Wien im nächsten Jahrzehnt auf eine außerordentlich große Verbreitung der Anwendung des elektrischen Stromes rechnen können. Wenn man in Berlin die neue Centrale an der Spree gleich für 50.000 HP anlegte, und damit glaubte, für lange Jahre Vorsorge getroffen zu haben, so lässt sich schon heute übersehen, dass auch diese scheinbar hohe Zahl in wenigen Jahren zur Deckung des wachsenden Consumes nicht mehr ausreichen wird, und ähnliche Verhältnisse finden wir in Wien.

Wie deshalb auch immer bei uns die Entscheidung bezüglich des Ausbaues unserer Elektrizitätswerke getroffen wird, wir wollen hoffen, dass dabei nicht nur für das unmittelbare Bedürfnis Sorge getragen, sondern dass mit weit ausschauendem Blick auch der bestimmt zu erwartenden enorm großen Steigung des Stromverbrauches Rechnung getragen wird; denn hier begangene Fehler würden später nur sehr schwer gut zu machen sein.

Einfluss von Temperaturschwankungen auf Beton-Eisenconstructions.

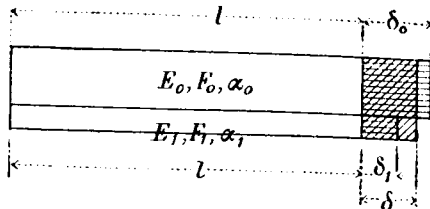
Von Ingenieur Joh. Hermanek.

Die vorliegende Abhandlung bezweckt die Untersuchung des Einflusses, welchen Temperaturschwankungen auf die inneren Spannungen von Stäben haben, die aus Materialien verschiedener Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten zusammengesetzt sind. Die Stäbe können dabei entweder in einem spannungslosen Anfangszustand oder unter irgend welchen durch äußere Einflüsse entstandenen Spannungen gedacht werden. Es sollen lediglich die in Folge der Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten entstehenden Veränderungen der Spannungen ermittelt werden, unabhängig von jenen Spannungen, welche mit Rücksicht auf die specielle Wirkungsweise der betreffenden Tragconstruction aus statischen Gründen auch bei Stäben einheitlichen Materiales entstehen würden.

Von großer Bedeutung ist die Frage nach dem Einflusse der Temperaturschwankungen bei den Cement-Eisenconstructions. Die Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten für Portlandcement-Beton und Eisen — Stab-, bezw. Profileisen, je nach dem betreffenden System — weichen von einander, soweit Messungsergebnisse vorliegen, nur wenig oder gar nicht ab und die bisherigen Erfahrungen und Erprobungen speciell bei Objecten nach System Monier haben auch erwiesen, dass selbst sehr große Temperaturschwankungen auf den Bestand der Constructions keinen schädlichen Einfluss haben.

Nachdem jedoch die Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten beim Beton je nach der Art des zur Verwendung kommenden Materiales Schwankungen unterliegen können, so erscheint es bei der großen Bedeutung der Frage geboten, dieselbe auch theoretisch zu untersuchen und sich zu überzeugen, wie groß der Einfluss der Temperaturschwankungen unter Zugrundelegung der weitest auseinander liegenden Coëfficienten überhaupt werden kann.

Denken wir uns allgemein einen aus den Materialien μ_0 und μ_1 zusammengesetzten Stab, welcher bei der Temperatur t_0 eine Länge l besitze und sich in vollkommen spannungslosem Zustande befinde. Bezeichnet man mit (siehe untenstehende Figur)



E_0, E_1 die Elasticitäts-Coëfficienten,
 F_0, F_1 die Querschnittsflächen,
 α_0, α_1 die Ausdehnungs-Coëfficienten für 1° C. Wärmeschwankung,
 δ_0, δ_1 die Längenänderungen der beiden Materialien, welche in Folge einer Temperaturschwankung t entstehen würden, wenn die beiden Stäbe in keinem gegenseitigen Zusammenhange wären,
 δ die Verlängerung in Folge der Temperaturschwankung t im Falle gegenseitiger inniger Verbindung der Stäbe,
 P die innere Gesamtspannung, welche in letzterem Falle in den beiden Materialien entsteht und welche, nachdem keine äußeren Kräfte vorhanden sind, in beiden numerisch gleich und entgegengesetzt gerichtet sein muss,

so ist

$$\delta_0 - \delta = \frac{P}{E_0 F_0} (l + \delta_0) \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

$$\delta - \delta_1 = \frac{P}{E_1 F_1} (l + \delta_1) \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

sowie

$$\delta_0 = \alpha_0 \cdot l \cdot t \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

$$\delta_1 = \alpha_1 \cdot l \cdot t \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Mit Beachtung der Gleichungen 3 und 4 erhält man nach Addition der Gleichungen 1 und 2 und Division durch l

$$(\alpha_0 - \alpha_1) t = P \left(\frac{1 + \alpha_0 t}{E_0 F_0} + \frac{1 + \alpha_1 t}{E_1 F_1} \right) \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und daraus

$$\frac{P}{F_0} = \sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t \cdot E_0}{(1 + \alpha_0 t) + \frac{E_0}{E_1} \cdot \frac{F_0}{F_1} \cdot (1 + \alpha_1 t)} \quad . \quad . \quad 6)$$

$$\frac{P}{F_1} = \sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t \cdot E_1}{(1 + \alpha_1 t) + \frac{E_1}{E_0} \cdot \frac{F_1}{F_0} \cdot (1 + \alpha_0 t)} \quad . \quad . \quad 7)$$

Setzt man der Kürze halber

$$\frac{E_1}{E_0} = \varepsilon, \quad \frac{F_1}{F_0} = \varphi$$

und transformirt die beiden Gleichungen 6 und 7 auf denselben Nenner, so folgt:

$$\sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t}{(1 + \alpha_1 t) + \varepsilon \varphi (1 + \alpha_0 t)} \cdot \varepsilon \cdot \varphi \cdot E_0 \quad . \quad . \quad 1)$$

$$\sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t}{(1 + \alpha_1 t) + \varepsilon \varphi (1 + \alpha_0 t)} \cdot E_1 \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Als Näherung kann man, nachdem α_0 und α_1 sehr klein und sohin auch die Producte $\alpha_0 t$ und $\alpha_1 t$ für die vorkommenden Werthe von t gegen die Einheit verschwinden werden, schreiben

$$\sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t}{1 + \varepsilon \varphi} \cdot \varepsilon \varphi E_0 \quad . \quad . \quad . \quad 1')$$

$$\sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1) t}{1 + \varepsilon \varphi} \cdot E_1 \quad . \quad . \quad . \quad 11')$$

Die Ausdehnungs-Coëfficienten für 100° C. Temperaturschwankung werden angegeben: im österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender 100 $\alpha_0 = 0.001370$ für Portlandcement-Beton, 100 $\alpha_1 = 0.001235$ „ Stabeisen; in dem Taschenbuch „Hütte“ mit gleichfalls 100 $\alpha_1 = 0.001235$ für Stabeisen.

Es mag nun ein specieller Fall untersucht werden.

Es liege ein Brückengewölbe nach System Monier von 40 cm Stärke und zwei Eisengerippen von je 10 Rundeisenstäben von 12 mm Durchmesser per Meter vor. Den oben eingeführten Bezeichnungen entsprechen die Werthe:

$$\alpha_0 = 0.000.013.70$$

$$\alpha_1 = 0.000.012.35$$

$$F_0 = 4000 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = 2 \times 10 \times 1.13 = 22.6 \text{ cm}^2, \text{ daher}$$

$$\varphi = \frac{F_1}{F_0} = \frac{22.6}{4000} = 0.00565.$$

Die Elasticitäts-Coëfficienten für Beton und Eisen seien:

$$E_0 = 100.000$$

$$E_1 = 2.000.000, \text{ daher}$$

$$\varepsilon = \frac{E_1}{E_0} = 20.$$

Die größte in Betracht kommende Temperaturschwankung endlich sei

$$t = \pm 50^\circ \text{ C.}$$

Die Formeln 1' und 11' ergeben darnach die folgenden Werthe:

Die Maximalspannung im Beton

$$\sigma_0 = \pm \frac{0.00000135 \times 50 \times 20 \times 0.00565 \times 100.000}{1 + 20 \times 0.00565}$$

= $\pm 0.69 \text{ kg/cm}^2$, u. zw. Druck bei Erhöhung und Zug bei Erniedrigung der Temperatur,

die Maximalspannung im Eisen

$$\sigma_1 = \pm \frac{0.0000135 \times 50}{1 + 20 \times 0.00565} \times 2,000,000$$

= $\pm 121 \text{ kg/cm}^2$, u. zw. Zug bei Erhöhung und Druck bei Erniedrigung der Temperatur.

Die oben angenommene Temperaturschwankung von $t = 50^\circ \text{C}$. entspricht den größten bei frei liegenden Objecten vorkommenden Werthen. Für diese hat sohin die allfällige Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten auf die inneren Spannungen ganz verschwindenden Einfluss. Insbesondere ist zu bemerken, dass bei Tragconstructionen (Decken- und Brückengewölben) das Material in Folge der permanenten Belastung unter Druck steht, und dass sohin der vorstehend untersuchte Einfluss speciell beim Beton eine ganz verschwindende Vergrößerung oder Verringerung der Druckspannung bedeutet, je nachdem die Temperatur steigt oder fällt. Diese Veränderung erreicht nicht einmal die Genauigkeitsgrenze der üblichen Berechnungsmethoden der statischen Verhältnisse. Aber auch wenn es sich um Constructionen handelt, welche nicht unter permanenter Druckspannung stehen, ist es klar, dass mit Rücksicht auf die Zugfestigkeit des Betons von mindestens 20 kg/cm^2 die nachgewiesene Spannungsänderung von 0.7 kg/cm^2 belanglos ist.

Was das Verhalten der Monier-Constructionen bei starken und andauernden Bränden betrifft, so haben die diesbezüglich

ausgeführten Versuche*) ergeben, dass selbst sehr heftige und andauernde Brände keinerlei Gefährdung verursachen. Eine genauere, rechnerische Untersuchung kann darüber nicht angestellt werden, weil sichere Daten über die Ausdehnungs-Coëfficienten für Eisen und Beton bei hohen Temperaturen, sowie über den Wärmeleitungswiderstand des Betons derzeit fehlen.

Unter Annahme der im Vorstehenden gebrauchten Coëfficienten würde sich bei einer Monier-Construction von 5 cm Stärke und einem Eisengerippe von 10 Stäben mit 7 mm Durchmesser per Meter für eine Temperaturerhöhung von $t = 300^\circ \text{C}$. im Beton eine Druckspannung von ca. 5 kg/cm^2 und im Eisen eine Zugspannung von ca. 700 kg/cm^2 ergeben.

Es folgt sohin aus der vorstehenden Betrachtung, dass eine allfällige Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten, selbst wenn sie noch beträchtlicher wäre, als die den Rechnungsbeispielen zugrunde gelegte, für die größten überhaupt in Betracht kommenden Temperaturschwankungen auf den Bestand der Cement-Eisenconstructionen keinerlei schädlichen Einfluss haben können. Hierbei ist jedoch im Interesse der gegenseitigen Ausgleichung der entstehenden inneren Spannungen zwischen Eisen und Beton eine möglichst innige Vertheilung der Eisenquerschnitte in dem Betonkörper nothwendig, eine Bedingung, welche in vollkommener Weise beim System Monier erfüllt ist.

Wien, im Februar 1897.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

(Fortsetzung zu Nr. 50.)

Der letzte Theil dieser Betrachtungen soll der Frage gewidmet sein, inwieweit die beim Versuch vorhandene Centrirung der Last in der Praxis erreichbar ist und erreicht wird. — Es besteht darüber wenig Zweifel, dass die Praxis eigentlich einen excentrischen Lastangriff nicht kennt. Wir finden neben dem zugeordneten excentrischen den variabel excentrischen (bei beweglichen Lasten) und den unbestimmt excentrischen Lastangriff, wenn wir von jenen Fällen, wo die Kraft in ihrer Richtung gegen die Säulenchse geneigt ist, ganz absehen.

Da sich hiebei die Formen mehrfach mischen und in einander übergehen, ist eine Eintheilung schwer möglich.

Wir können unterscheiden:

A. Nach dem Orte der Kraftübertragung:

1. Auf den Säulenkopf selbst;
2. durch Knotenbleche, die durch die ganze Säule gehen;
3. durch Consolen oder ähnliche Verbindungen, die nur an der Peripherie angreifend, locale Momente erzeugen.

B. Nach der Form der die Kraftübertragung besorgenden Flächen:

- I. Durch eine horizontale Fläche (mit Flanschen) am Säulenkopf;
- II. durch Reihen oder Gruppen von Nieten;
- III. durch die Auflagerflächen der Consolen.

Nur der Fall I—entspricht genau den Versuchen in Fig. 4. Wir sehen also, dass Versuche mit Flächenlager wohl als ein guter Maßstab für die Praxis gelten können, aber noch weit entfernt sind, die thatsächlichen Verhältnisse getreu wiederzugeben. Selbst der seltene Fall I—1 entspricht jedoch nur dann dem Versuch, wenn der noch seltenere Umstand hinzutritt, dass seine Belastung keine bewegliche ist; sonst müsste man ihres symmetrischen Auftretens sicher sein. Dies ist jedoch eine Annahme, die bei einer Säule noch weniger eine Berechtigung hat wie bei einem Bogen, da die Säule im allgemeinen dafür empfindlicher ist. Dieser Einfluss wird noch dadurch vermehrt, dass bei einem auf der Console frei aufliegenden Träger der Stützpunkt im Belastungsfalle hinausrückt und bei einem angelenkten Träger ein der Einspannung entsprechendes Moment erzeugt. Das ist es, was ich mit variabel excentrisch bezeichne. Hier ist nach allgemeinen baumechanischen

Principien der ungünstigste Fall der Belastung zu suchen. Wenn unsere Theoretiker meinen, dass die volle Belastung stets der ungünstigste Fall sei, so halte ich das nicht über alle Zweifel erwiesen und hauptsächlich darin begründet, dass man die excentrischen Wirkungen oft unterschätzt.

Unbestimmt excentrisch sind jene Lastübertragungen, wo dieselben auf einer großen oder auf mehreren kleinen Flächen stattfinden und die Lage der Resultirenden dieser Drücke gegen die Säulen so wenig bestimmt ist, dass eine außerhalb den Grenzen unserer Beobachtung liegende Ungenauigkeit eine wesentliche Aenderung hervorbringen kann. Als hinreichend genau sind ja doch nur die Spitzen- und Bolzenlager denkbar, während die Flächenlager schon beim Versuch diese Fehlerquelle zeigen. Die Breite des Streifens der Bruchergebnisse beträgt von einer Mittellinie gemessen, bei den letzteren (Fig. 4) anfangs 20%, später 40% auf jeder Seite, während sich die Versuchsergebnisse der Spitzenlager (Fig. 3) circa innerhalb eines halb so breiten Streifens einschließen lassen. In Figur 4 ist durch die Aufstellung der Minimalcurve Gleich. 13 diese Fehlerquelle noch nicht berücksichtigt. Da die verschiedenen Formen einen verschiedenen Grad der Verlässlichkeit haben und außerdem einen verschiedenen Grad von Genauigkeit ermöglichen, während ihnen sonst eine gleichmäßige Sicherheit einen gleichen Werth zuweisen würde, so entspricht die jetzige Uebung höheren Anforderungen nicht. Da jedoch diese Verhältnisse so gut wie gar nicht erforscht sind, so ist gegen den Vorgang, diese Schwankungen durch eine übergroße Sicherheit zu decken, nichts einzuwenden.

Da uns jedoch in allen Fällen die thatsächlich vorhandene Excentricität — ob bekannt oder nicht — ein Maßstab der Tragfähigkeit der Säule sein muss, so werden wir bei einer richtigen Berücksichtigung derselben alle praktischen Fälle zusammenfassen und lösen können. Wir haben die Bruchlast einer annähernd centrisch belasteten Säule mit

$$\frac{P}{F} = y = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h}{2 r^2}}$$

*) S. Nr. 12 ex 1895 der „Zeitschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Verienes“, S. 168—171.

gefunden, und wissen, dass diese Last, wenn wir ihr eine zunehmende Excentricität beilegen, rasch abnimmt, indem zu der Spannungssumme $K = y + \sigma_0$ noch σ_z hinzutritt, von dem Momente der Excentricität herrührend.

Ist also im ersten Falle $K = y + \sigma_0 = y \left(1 + \frac{e_0 h}{2 r^2}\right)$, so ist für die in der Entfernung e_1 wirkende kleinere excentrische Bruchlast P_0 , wenn dieselbe zunächst centriscch angreifend eine Durchbiegung e hervorbringt

$$\frac{P_0}{F} = y_0 = \frac{K}{1 + \frac{e h}{2 r^2}}$$

und endlich

$$K = K' + \sigma_z = y_0 \left(1 + \frac{e h}{2 r^2}\right) \left(1 + \frac{e_1 h}{2 r^2}\right) = y_0 \left[1 + \left(e_1 + e + \frac{e_1 e h}{2 r^2}\right) \frac{h}{2 r^2}\right] \quad 15)$$

Entsprechend dem Umstande, dass $P_0 < P$ ist, wird auch $e < e_0$ sein, welcher Umstand gleich in der zweiten Formel wieder ausgeglichen wird, wenn

$$e_0 = \left(1 + \frac{e_1 h}{2 r^2}\right) e \quad 16)$$

gesetzt werden kann und die Formel dann lauten wird:

$$y_0 = \frac{K}{1 + \frac{(e_0 + e_1) h}{2 r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{(e_0 + e_1) F}{W}} \quad 17)$$

Der Werth dieser Formel ist darin zu suchen, dass die für alle Fälle — also für sehr grosse Excentricitäten wie für kleine Abweichungen ja für $e = 0$ gleichmäßig giltig ist.

Es scheint mir diese Formel geeignet, in allen im Bauwerke vorkommenden Fällen Anwendung finden zu können, und einestheils jenen so häufigen Gebrauch der einfachen Navier'schen Formel zu ersetzen, die lautet:

$$y_0 = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1 h}{2 r^2}} \quad 18)$$

Diese ist doppelt unrichtig, erstens in Bezug auf die Bruchspannung, die nicht K_d die Druckgrenze ist, die vielmehr variabel ist, für die jedoch hinreichend genau ein Mittelwert K , wie früher erklärt, die Fließgrenze des Materials gesetzt werden kann, und zweitens, indem sie die Knickung nicht berücksichtigt.

Ueber die in jenen Fällen, wo man auf eine Genauigkeit Gewicht legt, angewandte Formel

$$y_0 = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1 h}{2 r^2} \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{F y_0}{E J}}} \quad 19)$$

hatte ich bereits Gelegenheit, mich früher auszusprechen. Spar-same Brückenbau-Firmen haben längst entdeckt, dass es mit ihrer Hilfe vorthellhaft ist, auch die Excentricität nicht zu übersehen, da sie gewöhnlich größere Werthe wie die Knickungsformeln allein ergibt. In beiden Formeln 15) und 19) kann man nur durch ein Näherungsverfahren zum Ziele gelangen, sie sind also rechnerisch sehr unbeholfen zu handhaben.

Ich hoffe, später vielleicht Gelegenheit zu finden, die Abweichungen der Formeln 15), 17), 18) und 19) für excentrische Knickung von einander in besonderen Fällen graphisch und vergleichsweise zu beleuchten, wie dies durch Tafeln im Vortrage bereits ersichtlich gemacht wurde.

Da wir nun glauben, früher nachgewiesen zu haben, dass alle praktischen Fälle als excentrische Belastungen zu behandeln sind, so stellt uns die Formel Gleich. 15 und 17 dasjenige dar, was höhere Anforderung der Genauigkeit uns aufdringen. Der

Ingenieur sollte sich stets die Frage vorlegen, ob und mit welchem Recht er $e_1 = 0$ setzt und hätte dies an der Hand des speciellen Falles zu entscheiden.

Streng theoretische Formeln wie diejenige Euler's oder die empirische Formel von Hodgins on bis Tetmajer gehören der Forschung an, die sich über die Bedingungen ihrer Anwendung im Klaren bleibt. Die Praxis bedarf jedoch solcher Regeln, die die Schwächen der Construction aufdecken und nicht durch Voraussetzungen verhüllen, die in der Praxis nie eintreffen.

Diese allgemein bekannte Navier'sche Formel 15 ergänzt sich einestheils durch die dem Material zugewiesene Sicherheit, eine für alle Constructionen constante Grösse und andertheils durch die früher erörterte Formel

$$e_0 = \frac{2 a}{h} l^2.$$

deren praktische Bedeutung noch später erörtert werden soll.

Der Coefficient a bestimmt sich — falls dies nöthig sein sollte — aus den Eigenschaften des Materials nach der Gleichung

(für Flächenlager) $a = \frac{0.6 K}{25 E}$. Er ist z. B. für Schmiedeeisen $a = 0.000032$ mit Berücksichtigung der abnehmenden Sicherheit bei der zunehmenden Stablänge $a = 0.00005$; die so berechnete Grösse umfasst also die (theoretische) Einbiegung beim Bruch und den Fehler der Kraftrichtung.

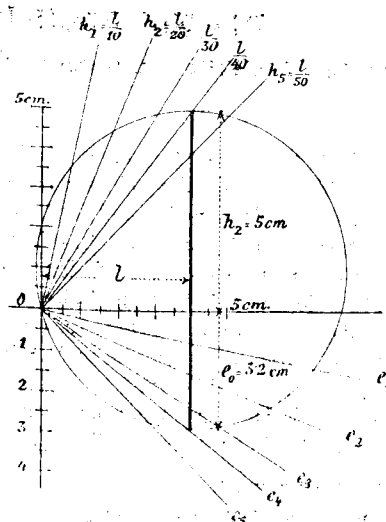


Fig. 5.

Um die Grösse e_0 zu construiren, bedienen wir uns der Gleichung $e_0 = \frac{0.0001 l^2}{h/2}$ oder $e_0 \cdot \frac{h}{2} = \left(\frac{l}{100}\right)^2$. Ist der Coefficient nicht 0.0001, sondern ein anderer, z. B. 0.00005, so ist das Resultat $\frac{e_0}{0.5} = 2 e_0$, die Construction ist in Fig. 5 dargestellt.

$l = 4.0 m$ wird auf X-Achse in Centimeter aufgetragen und die kleinste Dimension $\frac{h}{2} = 5 cm$ als Ordinate; schlägt man einen Kreis durch den Anfangspunkt, so schneidet derselbe $2 e_0 = 3.2 cm$ auf der Verlängerung der Ordinate ab. Es ist also $e_0 = 1.6 cm$ und entfallen 11 mm auf die theoretische Ausbiegung beim Bruch u. 5 mm, d. i. $\frac{0.0005}{2 \cdot 0} = \frac{1}{400}$ auf eine grösstmögliche Abweichung der Kraftrichtung. Ist nun weiter keine Excentricität als vorhanden angenommen, so rechnet man nach

$$y = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h/2 F}{J}} = \frac{K}{1 + a K^2}$$

Ich glaube, bereits früher nachgewiesen zu haben, dass selbst bei den Versuchen mit Flächenlager eine Excentricität,

wenn auch nicht direct messbar, vorhanden ist und die unterhalb der Rankine-Curve liegenden Werthe ein Maßstab dieser Abweichungen sind. Um daher als Bruchlast eine für die Praxis genau garantirbare Größe zu erhalten, hätten wir auch hier dem e_0 ein e_1 als Theil der Breite der Auflagerfläche hinzuzufügen, das die Curve zur absoluten Minimalcurve machen würde.

Es wurde zu obigem Beispiel absichtlich eine schlanke Säule gewählt, die also ein relativ großes e_0 ergibt, um zu zeigen, dass der Praktiker geneigt ist, selbst eine solche große Ziffer, wenn sie ihm als thatsächliche Excentricität (also $e_1 = e_0$) entgegentritt, zu vernachlässigen, d. h. dass er sie für zu klein ansieht, um sie zu berücksichtigen. Ich meine, dass selbst ein gewissenhafter Baumeister einem Fehler von 11 mm z. B. bei dem Consolen-Auflager bei der angeführten Säule von 4.0 m Länge und $h = 10$ cm keine Bedeutung beilegen würde. Wie es auch der Aufsichtsbehörde an einem leicht zugänglichen Maßstab fehlt, um die Bedeutung einer Abweichung von der Centrirung zu würdigen.

Denken wir z. B. an den Schnittpunkt der oberen Rankine'schen Curve an die Euler-Curve. Dort ist, wie wir wissen für $x_0 = 220$

$$y = \eta = 0.4 K = \frac{K}{2.5} = 1040 \text{ kg/cm}^2,$$

so wird im Falle $e_0 = e_1$ ist

$$y_0 = 0.25 K = 650 \text{ kg/cm}^2.$$

Vernachlässigen wir also e_1 und nehmen unsere zulässige Last mit $1/4$ der oberen Ziffer d. i. 253 kg/cm^2 an, so verbleibt

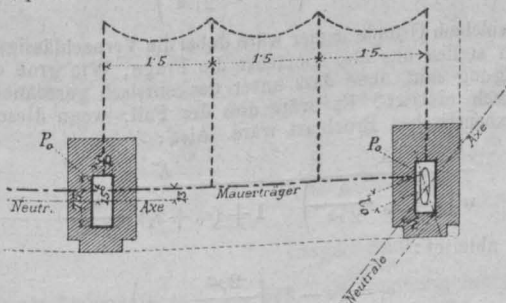


Fig. 6.

uns nur eine thatsächliche Sicherheit von 2.6 gegen die Elastizitätsgrenze; die Säule muss gerade nicht, aber sie kann sehr wohl einstürzen.

Diesen theoretischen Thatsachen gegenüber ist es beschämend, einzugestehen, dass die Praxis wie der Versuch in dieser Richtung uns so wenig Anhaltspunkte geben um die Richtigkeit der hierüber uns bestehenden Meinungen zu prüfen. Es wäre denn, dass die übereinstimmende Aeußerung aller Experimentatoren dahin zu deuten ist, dass die bei einer absichtlichen oder fehlerhaften Abweichung von der Centrirung, (siehe Christie Transactions A. S. C. E., 1882) eintretende Bruchlast rapid abnimmt. Vielleicht ist meine persönliche Kenntnis diesbezüglicher Daten eine zu geringe, da ich während meiner langjährigen praktischen Tätigkeit in New-York nicht die Zeit fand, die europäische Literatur zu verfolgen. Ich hoffe daher, dass die Debatte über diesen Punkt Klärung schaffen wird. Ich beschränke mich sonst auf einen prägnanten Fall, der wegen seiner Häufigkeit geeignet ist, meinen Standpunkt aus der eigenen Praxis jedes einzelnen Lesers zu begründen. Es ist der Fall der Ecksäule in einem Gebäude. Die Excentricität des Lastangriffes kann durch ein berechnetes Arrangement der Consolen oft gebessert werden, ganz beseitigt werden kann sie nie. Ja der Fall ist gar nicht selten, dass man sich über solche rechnerische und constructive Schwierigkeiten einfach hinwegsetzt und trotzdem nach Rankine oder Tetmajer rechnet.

Bauvorschriften, die etwas Diesbezügliches enthalten, kenne ich nicht. Sie begnügen sich vielmehr mit der Constatirung der Formel der Knickfestigkeit für Säulen, ohne die Voraussetzung der centrischen Last — als selbstverständlich — zu wiederholen. Die Folgen sind die, dass eine intelligente Praxis auch dort, wo

es nicht nöthig ist, übergroß dimensionirt, also eine Materialverschwendung treibt, während dort, wo Unwissenheit oder Sparsamkeit sich an den Buchstaben des Gesetzes klammern, eine zu geringe Sicherheit gegen andere Zufälligkeiten, wie sie im Bauwesen vorkommen, herrscht.

Es sind zwei Fälle von Einstürzen von gusseisernen Ecksäulen, einer in Chicago, einer in Canada, zu meiner Kenntniss gelangt und obwohl ja auch dort andere Umstände bei der Zerstörung mitgewirkt haben müssen, bin ich ebenso überzeugt, dass die ungenügende Sicherheit gegen solche Vorkommnisse durch eine nicht gewürdigte, anfänglich vorhandene Excentricität entstanden ist. Einen weiteren Fall derartiger von Architekten entworfener Pläne will ich hier im Detail vorführen. Das Bild (Fig. 6, 7) zeigt einen Typus der kleineren Geschäftshäuser New-Yorks, wo sich unten Läden, oben Magazine oder minder wichtige Verkaufs- und Wohnräume (Alles einer Firma gehörig) befinden. Dementsprechend ist das Erdgeschoß ohne Mauerwerk ausgeführt, um die groß-

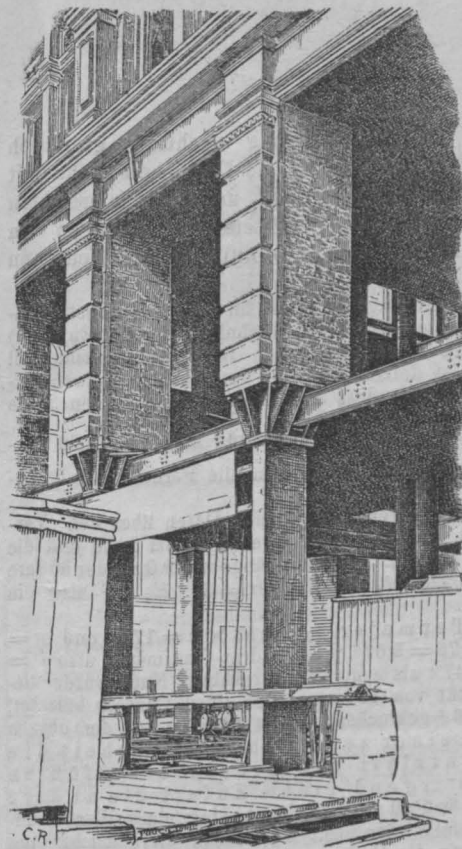


Fig. 7.

artigen Auslagefenster unterzubringen, während oberhalb ein Eisengerüst innerhalb eines Mauerwerks-Mantels angeordnet ist, das durch eine Verkleidung unten entsprechend architektonisch ergänzt wird. Die überraschend excentrische Anordnung des Mauerwerkskörpers auf den gusseisernen Säulen ist einzig und allein durch die Anordnung der Gesamtfassade und durch die Lage der Schaufenster begründet. Es ist dies deutlich aus dem Bild Fig. 7 wie aus dem Grundriss Fig. 6 ersichtlich, in dem außerdem eine Central-Ellipse und der Angriffspunkt der Resultante aller Kräfte eingezeichnet sind.

Wir sehen aus diesem, dass bei der

Ecksäule ein ganz bedeutender Zug an der Außenseite stattfinden muss. Dem Erbauer dieses Hauses — ein besserer Baumeister, dessen Firma viele derartige kleine Häuser am Gewissen hat — scheint das Gefühl, dass er excentrische Lasten thunlichst vermeiden soll, wenigstens in diesem Falle ganz abhanden gekommen zu sein, denn er hat auch die Mauer- und Oberbodenträger so angeordnet und wenn er nur nach dem Buchstaben der New-Yorker Baugesetze verfahren wäre, so stände das Haus gewiss nicht mehr. Ich habe mich über Aufforderung der Mühe unterzogen, diese Säulen in dem Zustande, wie sie das Bild zeigt, nachzurechnen und muss zu seiner Rechtfertigung gestehen, dass eine ganz überraschende Eisenmenge in diesen Säulen steckt, die den Gedanken an eine unmittelbare Gefahr ausschließt. Ich habe diesen Fall ausführlich in „Eng. News“ vom 9. November 1893 beschrieben. Das Haus steht auch heute noch, ob aber da ein Gussfehler, eine kleine Senkung in den Fundamenten nicht schreckliche Folgen haben könnte, das ist eine andere Frage. Wenn wir nach dem amerikanischen Vorgang der sogenannten „Fach-Jury“ in die Lage kämen, im Falle einer Katastrophe über diesen Mann zu Gericht zu sitzen und die Schuld der Betheiligten fest-

zustellen — also zu entscheiden, ob ihm, dem Baumeister, ohne einer hohen theoretischen Bildung, ohne eine Aufsichtsbehörde, die jede Dimension nachrechnet, die Schuld an so einem Unglück beizumessen ist, so müssten wir bedenken, dass er viel mehr gethan hat, als man von ihm erwarten konnte und was ihm die landläufige Theorie vorschreibt. Das Verdikt der Fach-Jury müsste meiner Meinung nach nicht dem Einzelnen, es müsste dem Stand der Wissenschaft gelten, deren Vorschriften in dieser Hinsicht viel zu unklar und unbestimmt sind. *) In diesem Sinne sind meine Vorschläge zu verstehen und diesen Motiven verdanken sie zunächst ihren Ursprung.

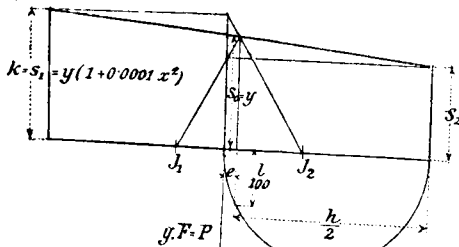


Fig. 8.

In Fig. 8 habe ich den Vorgang nochmals graphisch wiederholt. Es zeigt uns die Linie h die Querschnittshöhe mit den beiden Kernpunkten des Querschnittes J_1 und J_2 . Wir errichten in $h/2$ eine Senkrechte, tragen l in Centimeter auf, schlagen den Kreis, derselbe ergibt uns e_0 für $a = 0.0001$. Wir ziehen dann

*) Ein ähnlicher Gedankengang muss im vorigen Herbste Professor Goodman von der technischen Hochschule in Leeds (England) veranlasst haben, der Frage der excentrischen Bruchlast experimentell näher zu treten. Leider ist derzeit von den Versuchen nur einer veröffentlicht worden, der dadurch, dass bei einer relativ kurzen Säule $l/r = 33$, eine große Excentricität in Anwendung kam, uns kein drastisches Beispiel liefert. In solchen Fällen geben alle Formeln wenig abweichende Resultate.

Trotzdem können hier folgende allgemeine Daten über den Versuch Platz finden, die ich in meinem Vortrage angeführt habe und die in die Debatte einbezogen wurden. Die Säulenlänge war 90 m, der äußere Durchmesser 20 cm, $F = 220 \text{ cm}^2$, $r = 9 \text{ cm}$, $x = 33$. Es ist also ein durchaus üblicher Typus.

Wir finden nach Tetmajer $x_0 = 0.53 \times x = 17.6$ und $y = 0.00053 x^2 - 0.12 x + 7.76 = 5.67 t$ pro Quadrat-Centimeter, also $P = y F = 5.67 \times 220 = 1247 t$ als centrische Bruchlast. Nun wurde dieselbe mit einer Excentricität von 43 cm auf der einen Console belastet, und so die Säule bei 65.6 t gebrochen. Es ist das fast $1/20$ der obigen Ziffer, so zwar, dass bei einer zehnfachen Sicherheit die halbecentrische Nutzlast den Bruch herbeiführen würde, wenn durch irgend einen Zufall die andere Console entlastet würde. Es scheint klar, dass diese Umstände nicht immer, jedenfalls aber nicht hinreichend, Berücksichtigung fanden, und kann ich daran die Hoffnung knüpfen, dass Prof. Goodman mit seinen Versuchen bald zu einem veröffentlichten Abschluss gelangen möge.

Zeichnen wir uns, wie in Fig. 8, auf $h = 20 \text{ cm}$, in der Mitte die oben berechnete Ziffer 5.67 t und in der Entfernung von 43 cm vom Centrum 65.6

220 = 0.3 t und versuchen aus diesen zwei gegebenen Punkten eine continuirliche, alle Excentricitäten umfassende Bruchcurve zu zeichnen, so sehen wir die Beobachtungen Christie's von der plötzlichen Abnahme bei kleinen Excentricitäten vollauf bestätigt. Dieselbe ist eine gleichseitige Hyperbel, deren Gleichung sich aus Gleichung 19 leicht ableiten lässt. Die hier gewählten Beispiele wurden mit dem Bestreben nach einer gewissen Angesehenheit der Gefahr, herrührend von den gerügten Missständen, angeführt. Es liegt mir jedoch fern, nicht musterhafte Constructionen zur Grundlage meiner Vorschläge zu machen, da diese Fehler in der Praxis allgemein und unvermeidlich sind. Es sei daher betont, dass wir in der Praxis kaum eine Last haben, die verlässlich als centrisch zu bezeichnen ist und daher nicht mehr oder weniger unter dieser Fehlerquelle leidet, zu deren Berücksichtigung wir weder Bedürfnis zeigen, noch Gelegenheit haben. Ich verweise dabei auf die Fälle einsseitigen lebendiger Last, auf die Nietverbindungen mit einseitigem oder unsymmetrischem Anschluss und auf den Umstand, dass, je kleiner die Excentricität ist, je relativ größer der begangene Fehler ist. Es sind das oft ganz untergeordnete Details, bei denen man aber nicht vergessen darf, dass der statische Wert des schlechtesten Theiles sich auf das Ganze überträgt.

in der gefundenen Distanz $e_0 + e$ die Kraftlinie P , tragen K auf und verbinden den so erhaltenen Punkt mit dem Kernpunkt J_2 . Diese Linie schneidet uns bereits die Bruch-Knicklast y pro Quadratcentimeter ab. Dieser Vorgang entspricht der Formeln 15 resp. 17. *)

Ich habe mich bei diesen Ausführungen absichtlich auf ein Material beschränkt, einestheils, um die gegebene Anregung nicht zu voluminös zu machen, andertheils, weil ich glaube, dass es sich erst dann lohnt, sie weiter zu verfolgen, wenn sie von den Schlacken subjectiver Anschauungen gereinigt wurde.

Es erscheint mir als eine selbstverständliche Pflicht aller Fachmänner, die einzelnen Lösungen zu vergleichen, um das Für und Wider zu erwägen. Es hat sich diese kleine Schrift die Wiedergabe meiner persönlichen Kritik, wie meiner Erwägungen über den Stand dieser Frage zur Aufgabe gemacht. Es ist eine natürliche Folge dieses Vorganges, dass ich nur jene Punkte berührte, die ich für verbesserungsfähig halte. Da ich dabei natürlich auf die Arbeiten Tetmajer's zurückkommen musste, so wünsche ich noch zu versichern, soweit dies überhaupt nöthig ist, dass dies meiner Verehrung seiner bahnbrechenden Wirksamkeit keinen Eintrag thun kann, da ich diese Kritik nur der Sache wegen übe und mich auch der Hoffnung hingebe, sie in diesem Sinne aufgenommen zu sehen.

*) Aus meinem mündlichen Vortrag sei ferner nachgetragen, dass für eine annähernd centrische Belastung die Nutzlast mit einer n -fachen Sicherheit für $e_1 = 0$ sich aus der Gleichung 17 berechnet:

$$\frac{y}{n} = \frac{K}{n \left(1 + e_0 \frac{h}{2r^2} \right)}.$$

Aus welchem Grunde immer wäre dabei die Vernachlässigung $e_1 = 0$ fraglich. Wir stellen uns also zunächst die Frage: Wie groß darf diese Vernachlässigung sein, ohne dass unter der centrisch gerechneten Nutzlast der Bruch eintritt? Es wäre dies der Fall, wenn diese Nutzlast gleich der excentrischen Bruchlast wäre. Also:

$$\frac{K}{n \left(1 + e_0 \frac{h}{2r^2} \right)} = \frac{K}{1 + (e_0 + e_1) \frac{h}{2r^2}}$$

woraus sich ableitet:

$$e_1 = (n - 1) \left(\frac{2r^2}{h} + e_0 \right) \dots \dots \dots 19)$$

Erreicht die Excentricität einer centrisch berechneten Nutzlast von n -facher Sicherheit eine Größe gleich der $(n - 1)$ fachen Summe aus Kern-Distanz $\frac{2r^2}{h}$ und theoretischer Einbiegung e_0 , so tritt unter derselben der Bruch ein.

Vergleichen wir die Formeln 17 und 19, so sehen wir, dass bei der Berechnung centrischer Knickfestigkeit nach Gleichung 17 uns bereits jene Größen gegeben sind, die zu einer Beurtheilung des erlaubten Fehlers führen. Wir können Formel 19 allgemein schreiben:

$$\max e_1 = (n - 1) \frac{2r^2}{h} (1 + a x^2) = (n - 1) \frac{2r^2}{h} \frac{K}{y} \dots 20)$$

Für das früher berechnete Beispiel einer Säule von 4 m Länge, rechteckigem Querschnitt und der kleinsten Dimension $h = 10 \text{ cm}$ ist bei Flächenlagern $\frac{K}{y} = 1.5$. Für $n = 4$ ist Gleichung 20 $\max. e_1 = 3 \times \frac{h}{6} \times 1.5 = 7.5 \text{ cm}$.

Geschieht also, wie bei gusseisernen Säulen häufig, die Uebertragung der Last in der Flansche statt in der Mitte, so ist die gerechnete Nutzlast eine Bruchlast. Die Formel entspricht also der Bedingung, dass sie die Bedeutung möglicher Fehler ersichtlich macht. In Fig. 8 ist jene Excentricität, unter der eine centrisch berechnete Nutzlast den Bruch der Säule herbeiführt, direct ablesbar. Für $n = 4$ ist dieselbe die dreimalige Entfernung des Punktes J_2 von der Kraft P . Mit anderen Worten, wir wissen, dass die Kraft $\frac{P}{4}$ im Centrum eine vierfache Sicherheit hat, dass dieselbe jedoch im Abstände von $3 \left(\frac{2r^2}{h} + e_0 \right)$ nur eine einfache Sicherheit hat. Wir sind also sofort im Stande, zu beurtheilen, um wie viel die Sicherheit bei irgend einer Schwankung in der Centrirung abnimmt.

(Discussion folgt.)

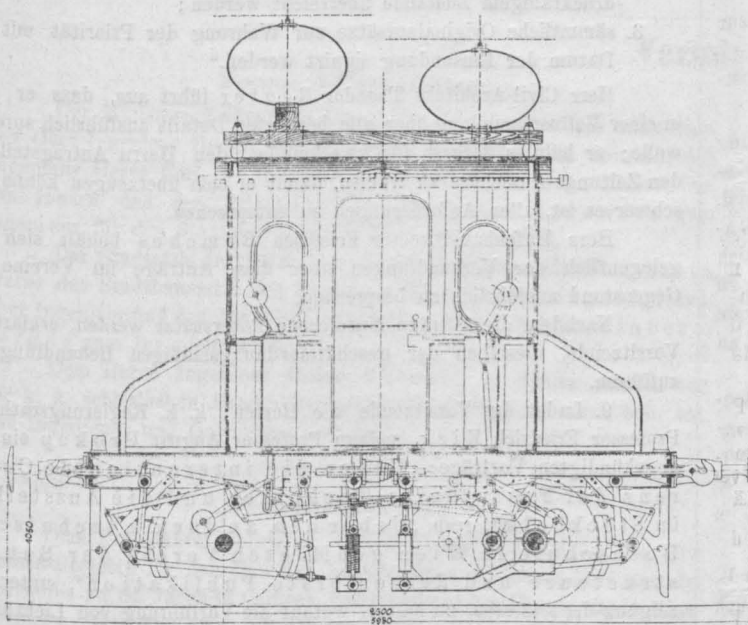
Kleine technische Mittheilungen.

Eine elektrische Rangir- Locomotive, welche im Stande ist, einen Zug von 200.000 kg auf gerader, wagrechter Strecke mit einer Geschwindigkeit von 2 m in der Secunde zu befördern, hat die Allgem. Electricitäts- Gesellschaft in Berlin gebaut. Das Adhäsionsgewicht der betriebsfähigen Locomotive beträgt 13.000 kg und wird durch Ballastkästen, die mit Sand oder sonstigem Ballast gefüllt werden erzeugt. Die Locomotive kann — wenn der Stromabnehmer abgenommen wird — wie alle anderen Betriebsmittel, auf den Bahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen befördert werden. Die Maschine ist normalspurig und mit einem Radstand von 2.50 m construiert, so dass sie die kleinsten zulässigen Curven leicht durchfahren kann.

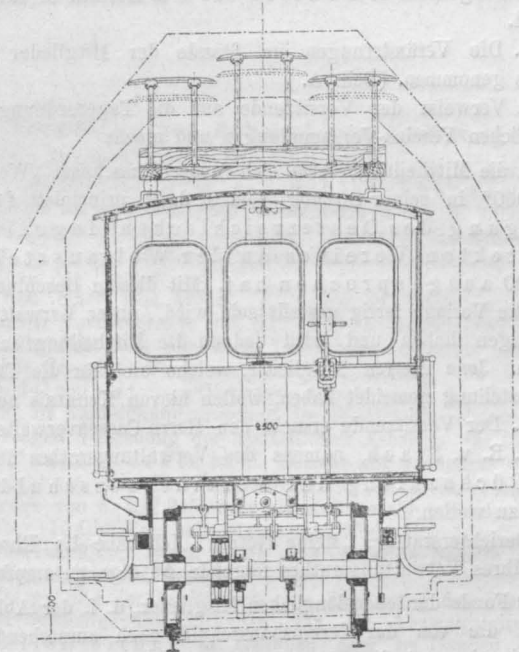
Die Locomotive besitzt zwei Hauptstrom-Motoren von je 21 HP.

Schloss aufsperrt und mittelst eines hiedurch freigewordenen Stellhebels das Vorsignal in eine entschiedene „Halt“-Stellung bringt. Es könnte also das Vorsignal aus einem einarmigen Semaphore bestehen, dessen Arm bei freistehendem Distanzsignale schief nach aufwärts (frei), bei auf „Verbot der Einfahrt“ befindlichem Distanzsignale schief nach abwärts (Langsam, Vorsicht), bei einem vor dem Distanzsignale aufgehaltenen Zuge horizontal (Halt) stünde. Bei Dunkelheit würden die Lichter weißgrün, roth erscheinen. Der vom Zugsführer beim Distanzsignale bethätigte Hebel müsste den Arm des Vorsignales aus der schiefen Stellung nach unten in die wagrechte bringen, was bei dem jetzigen hochentwickelten Stande der Signaltechnik wohl keine Schwierigkeiten in der Ausführung des Signales bedeuten würde.

W.



Längenschnitt.



1:60.

Querschnitt.

Der normale Stromverbrauch bei 500 Volt Spannung beträgt für jeden Motor ca. 40 Amp. Der Antrieb der Laufachsen erfolgt mittelst Zahnräder und Vorlegewelle, die Stromabnahme durch drei Schleifbügel, von denen aber gewöhnlich nur 2 in Wirksamkeit treten. Für die Hin- und Rückleitung des Stromes dient je ein 8 mm starker Hartkupferdraht. Die Beleuchtung des Führerstandes und der Signallampen besorgen 8 Glühlampen. Die Bremsung wird ebenfalls elektrisch bethätigt. Die Details der Construction sind aus den obenstehenden Abbildungen ersichtlich.

Das Vorsignal vor dem Distanzsignale. Anlässlich der Studien, welche gegenwärtig in Oesterreich über die Einführung eines Vorsignales vor dem Distanzsignale gepflogen werden, dürfte es nicht uninteressant sein, die Bedingungen zu entwickeln, welche ein solches Vorsignal zu erfüllen hätte. Bei dem Distanzsignale, welches Stationen auf Linien ohne Streckenblockirung deckt, sind zwei Vorkehrungen nothwendig, wenn die Sicherheit des in letzterer Zeit so gesteigerten Verkehrs voll gewährleistet werden soll. Die erste Vorkehrung besteht darin, dass die Stellung des Distanzsignales auf „Verbot der Einfahrt“ dem Locomotivführer des herannahenden Zuges schon eine entsprechende Strecke vorher angezeigt werde. Zweitens soll ein Zug, der vor dem auf „Verbot der Einfahrt“ stehenden Distanzsignale angehalten wurde, nach rückwärts sicher und unzweifelhaft gegen einen nachfahrenden Zug gedeckt werden können. Das einfache Vorsignal, welches nur die Stellung des Distanzsignales auf „Verbot der Einfahrt“ avertirt, entspricht dem letzteren, sehr wichtigen Zwecke nicht.

Mit Rücksicht darauf, dass die Zugsdeckung in der gründlichsten, sichersten und schnellsten Weise ausgeführt werden soll, die Vornahme derselben durch das Zugs- oder Wächterpersonale nicht genügend verlässlich erscheint, wäre die Verbesserung des Vorsignales nöthig. Diese Verbesserung bestünde darin, dass der Zugsführer des aufgehaltenen Zuges mit dem Coupéschlüssel ein beim Distanzsignale befindliches

Das elektrische Straßenbahnwesen in Europa hat im Jahre 1896 einen bedeutenden Fortschritt aufzuweisen. Die Zahl der bei Jahresbeginn im Betriebe befindlichen Linien ist von 111 auf 150, ihre Gesamtlänge von 902 auf 1859 km, die Leistung der Centralstationen von 25.095 auf 47.596 Kilowatt und die Zahl der Motorwagen oder Locomotiven von 1747 auf 3100 gestiegen. An der Spitze steht Deutschland mit 642 km Linienlänge und 1631 Motorwagen gegenüber 817 km und 1459 Wagen aller übrigen Länder Europas. Oesterreich-Ungarn steht an fünfter Stelle mit 83.89 km und 194 Motorwagen. Bezüglich der angewendeten Systeme ist zu bemerken, dass die oberirdische Stromzuführung am meisten verbreitet ist, denn von 150 Linien wird dieselbe auf 122 ausschließlich angewendet. Die unterirdische Stromzuführung ist neuestens mehrfach in großen Städten eingeführt worden, so dass die Anzahl der nach diesem System gebauten Linien von drei auf acht gestiegen ist; hievon entfallen auf Deutschland und Oesterreich-Ungarn je zwei Linien, auf Russland, Großbritannien, Frankreich und Belgien je eine Linie. Die Zahl der Bahnen mit Mittelschienen ist von neun auf acht zurückgegangen, jene der Linien mit Accumulatorenbetrieb von acht auf zwölf gestiegen.

Eisenbahn-Projekt für Mozambique. Die Schiffahrtshindernisse, Stromschnellen u. dgl., im Zambesi haben stets den Haupttheil der großen Transportkosten von der Küste nach Brisch-Centralafrika verursacht. Man will nun eine Eisenbahn von Kiliman bis zu einem Punkte an der Grenze von Britisch-Centralafrika bauen, welcher unmittelbar oberhalb der Stromschnellen des Ruu-River liegt; ihre Länge würde, laut einer Mittheilung der „Railw. Rev.“, ungefähr 300—320 km betragen. Die portugiesische Regierung hat auch bereits einem Consortium die Concession ertheilt. Die zu gründende Zambesi-Eisenbahn-Gesellschaft erhält danach das Recht, 4%ige Obligationen bis zum Betrage von 1.4 Mill. £ auszugeben, die in 65 Jahren getilgt werden müssen. Der Bahnbau muss im Jahre 1900 vollendet sein.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1723 ex 1897.

PROTOKOLL

der 7. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 11. December 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

Anwesend: 284 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 20. November 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Ingenieur J. Deutsch und k. k. Hofrath J. Ritt. v. Rossiwall.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. A.)

4. Verweist der Vorsitzende auf die Tagesordnung der nächst-wöchentlichen Vereins-Versammlungen und macht

5. die Mittheilung, dass sich unser Ansschuss: „Weltausstellung Paris 1900“ in seiner Sitzung vom 9. d. M. principiell für die Betheiligung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an der Weltausstellung Paris 1900 ausgesprochen hat. Mit diesem Beschlusse wird sich sobald die Vorlage fertig gestellt sein wird, unser Verwaltungsrath zu beschäftigen haben und wird sodann die Mittheilung an den Verein erfolgen. Jene Herren Mitglieder, welche sich für die Theilnahme an der Ausstellung gemeldet haben, wollen hievon Kenntnis nehmen.

6. Der Vorsitzende ersucht den Herrn Cassenverwalter, k. k. Baurath Fr. R. v. Stach, namens des Verwaltungsrathes über die beantragte Rückzahlung der Vereinshausschuld Bericht erstatten zu wollen.

Berichterstatte: „Meine Herren! Ich habe die Ehre, Ihnen im Namen Ihres Verwaltungsrathes folgende Anträge zu empfehlen:

1. Der Fonds der lebenslänglichen Mitglieder, d. i. der Ablösungsfonds, hat die von der Vereinshausschuld noch ausstehenden 27 Stück Obligationen à fl. 1000 als pupillarsichere Capitalanlage zu erwerben, u. zw. zum Nominalwerte mit Coupon vom 15. Mai 1898 gegen fl. 21.600 Silber-Rente zum Waaren-Curse sammt Coupon 1. Jänner 1898 und dem noch fehlenden Baarbetrage von circa fl. 4600;

2. für diese zu erwerbenden 27 Obligationen à fl. 1000 bleibt die Verzinsung und Rückzahlung innerhalb vier Jahren so wie sie im Tilgungsplane festgesetzt ist;

3. von der Deponirung der fl. 27.000-Obligationen bei einem Bank-institute ist abzusehen;

4. Dem Herrn k. k. Baurath Baron Carl Schwarz ist der wärmste Dank des Vereines auszusprechen für das seinerzeit in so groß-müthiger Weise bewilligte Darlehen von fl. 120.000 zu 4% auf 28 Jahre ohne bürgerliche Vormerkung.

Wir kommen durch günstige Umstände in die Lage, unsere Vereinshausschulden ganz zu convertiren, indem der Ablösungsfonds die restlichen fl. 27.000 Obligationen erwirbt. Für diesen Fonds ist allerdings besonders Vorschreibung zu führen und derselbe ist in seinem Capitale unberührt zu erhalten. Es ist aber doch unser Fleisch und Blut, insofern als sein ganzes Zinsenertragnis unserer Betriebsrechnung zu Gute kommt. — Zur Motivirung des Dankes an Herrn Baron Schwarz sei noch bemerkt, dass uns derselbe die 120.000 fl. im Jahre 1873 d. i. zu einer Zeit wo 6% noch der gewöhnliche Zinsfuß war, das Anlehen zu dem damals ganz abnorm niederen Zins von 4% auf 28 Jahre auf Treu und Glauben geliehen hat. Ich empfehle Ihnen die Annahme der Anträge des Verwaltungsrathes auf das Wärmste.“

Diese Anträge werden von der Versammlung einstimmig angenommen. Ueber Antrag v. Rossiwall's erhebt sich die Versammlung von den Sitzen zum Zeichen des besonderen Dankes an sein hoch-verdientes Mitglied, Herrn Carl Freiherrn v. Schwarz.

7. Der Vorsitzende schreitet zur Ergänzungswahl in den Zeitungs-Ausschuss. Abgegeben wurden 146 gültige Stimmzetteln. Gewählt er-

scheinen die Herren: Ingenieur Friedrich Ross mit 100, Ober-Ingenieur Georg Rank mit 88 und k. k. Baurath Julius Koch mit 77 Stimmen.

8. Meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Johann Hermannek, um nach eingehender Begründung folgende Anträge zu stellen.

„Mit Rücksicht darauf, dass sowohl Aufsätze wie auch Berichte über die im Vereine gehaltenen Vorträge in unserer Zeitschrift oft sehr verspätet erscheinen, beantragt der Unterzeichnete im Interesse des Vereines und der Zeitschrift, dass

1. Aufsätze, welche der Redaction in druckfähigem Zustande überreicht werden, nachdem der Zeitungs-Ausschuss über deren Aufnahme entschieden hat, längstens binnen vier Wochen;

2. Berichte über im Vereine gehaltene Vorträge gleichfalls binnen vier Wochen von jenem Tage erscheinen, an welchem sie in druckfähigem Zustande überreicht werden;

3. sämtliche Originalaufsätze zur Wahrung der Priorität mit dem Datum der Einsendung signirt werden.“

Herr Civil-Architekt Theodor Reuter führt aus, dass er nicht in einer Vollversammlung über alle berührten Details ausführlich sprechen wolle; er hält es deshalb für zweckmäßig, den Herrn Antragsteller in den Zeitungs-Ausschuss zu wählen, damit er sich überzeugen könne, wie schwer es ist, allen Anforderungen zu entsprechen.

Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömes behält sich vor, gelegentlich der Verhandlungen über diese Anträge im Vereine den Gegenstand ausführlich zu besprechen.

Nachdem die Anträge hinreichend unterstützt werden, erklärt der Vorsitzende, dieselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

9. Ladet der Vorsitzende die Herren: k. k. Regierungsrath und Professor Friedrich Kick, sodann Professor August Prokop ein, die angekündigten Vorträge: „Ueber die internationale Konferenz der Festigkeits-Techniker und die Ausstellung in Stockholm“, resp. „Ueber den, an der k. k. technischen Hochschule in Wien gebildeten Verein der Bauconstructeure und dessen erste Publikation“, unter Vorzeigung der letzteren, zu halten, worauf die Vorführung von Lichtbildern aus Dänemark, Schweden und Norwegen nach Aufnahmen des Herrn Ingenieurs Paul Kortz folgt.

Der Vorsitzende dankt zum Schlusse den genannten Herren verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und freundlichen Bemühungen und schließt die Sitzung 9 1/2 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 21. November bis 11. December 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Berger Johann, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Fuchs Guido von, Inspector der kön. ung. Staatsbahnen in Budapest.

Lurie Friedrich, Ingenieur in Nebydschow.

Markus Eduard, k. k. Regierungsrath, techn. Consulnt für Meliorations-Angelegenheiten im k. k. Ackerbau-Ministerium in Wien.

Mollier Eduard, Ober-Ingenieur des Stabilimento Tecnico in Triest.

Sedláček Adalbert, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Prag.

3. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Fiedler Ludwig, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Windischgraz.

Neumann Heinrich, Fabriks-Director in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 25. November 1897.

Nach Begrüßung der Anwesenden durch den Obmann ladet derselbe die Mitglieder der Fachgruppe zur lebhaften Bethätigung, insbesondere zur Betheiligung an den Vorträgen und Discussionen ein. Ein Rückblick auf die vorjährige Thätigkeit der Fachgruppe zeige sehr befriedigende Ergebnisse und es ist wünschenswert, dass die beginnende

Saison gegen die früheren nicht zurückbleibe. Der Obmann gedenkt des großen Verlustes, den die Fachgruppe, der Gesamtverein und die Ingenieurwissenschaft durch den Tod des Hofrathes Prof. Franz Ritter v. Bžihla erlitten. Die Anwesenden ehrten das Andenken an den Verewigten durch Erheben von den Sitzen.

In Erledigung der der Fachgruppe zugewiesenen Geschäfte wurde zur Wahl für die Vorschläge je eines Mitgliedes für das Schiedsgericht und für den Preisbewerbungs-Ausschuss geschritten.

Hierauf erhielt Herr k. k. Ober-Ingenieur A. Herbst das Wort, um seinen angekündigten Vortrag „über eine Studienreise an einigen Flüssen Deutschlands“ zu halten.

Die Anwesenden, unter welchen sich als Gäste auch die Herren: k. k. Sections-Chef Dr. Roža und k. k. Ministerialrath Schrey befanden, folgten den Ausführungen des Vortragenden mit großem Interesse und zeichneten den Vortrag durch lebhaften Beifall aus.

Da der reichhaltige Stoff des Vortrages an diesem Abende nicht erschöpft werden konnte, wurde die Fortsetzung für die nächste Fachgruppen-Versammlung am 9. d. M. in Aussicht genommen.

Der Schriftführer:

i. Stellv. v. Emperger.

Der Obmann:

Brik.

* * *

Zur Nachricht.

Infolge eines unliebsamen Versehens wurde die Ankündigung des für den 9. d. M. angesetzten fortsetzenden Vortrages des Herrn Ober-Ingenieur Herbst in unserer Vereinszeitschrift unterlassen, so dass dieser Vortrag nunmehr erst am 20. Jänner n. J. abgehalten werden kann. Der Weihnachtsfeiertage wegen findet am 23. d. M. eine Fachgruppen-Versammlung nicht statt.

Der Obmann:

Brik.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur Herrn Theodor Hermansky zum Baurath, den Ingenieur Herrn Carl Heinrich zum Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern und den Privat-Ingenieur Herrn Josef Horowitz zum Ingenieur für den Staatsbadienst in Dalmatien ernannt.

Der Stadtrath der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien hat im Status des Stadthauamtes den Ingenieur Herrn Josef Klingsbigl zum Ober-Ingenieur und den Ingenieur-Adjuncten Herrn Friedrich Wintersberger zum Ingenieur ernannt.

Dem Herrn Ingenieur Robert Friedel in Bielitz wurden von der k. k. schlesischen Landes-Regierung die Befugnisse eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Geometers verliehen.

Preiszuerkennung.

Dem Preisrichter-Collegium, betreffend die Beurtheilung der Concurrenz-Projekte für den Bau der achtclassigen Mädchenschule und des Pfarrhofes zu St. Jacob in Laibach, bestehend aus den Herren: städt. Ober-Ingenieur Jan Duffe als Vorsitzenden, Landes-Ingenieur Anton Klinar, k. k. Ingenieur Franz Lavlin und Bau-Unternehmer Filipp Supančić lagen 13 Projekte zur Beurtheilung vor. Der erste Preis von 1000 Kronen wurde dem Projecte der Herren Franz Freiherr v. Krauss und Josef Tölk, Architekten in Wien, der zweite Preis im Betrage von 600 Kronen dem Projecte des Herrn Architekten Emanuel Rohaček in den Königl. Weinbergen bei Prag zugesprochen. Das Project der Herren Architekten M. u. C. Hinträger in Wien und jenes des Herrn Architekten V. Kaura in Prag wurde mit belobender Anerkennung ausgezeichnet.

Bei der Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für das Hauptrestaurant der Jubiläums-Ausstellung in Wien 1898 (siehe Zeitschrift Nr. 47) sind 18 Projekte eingelangt. Das Preisgericht, bestehend aus den Herren: Baurath Deininger, Architekten Bressler und Wittrisch und C. Wolf, hat den 1. Preis (250 fl.) dem Entwurfe des Architekten Paul Brang, den 2. Preis (150 fl.) dem Entwurfe der Architekten Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk zuerkannt und den Entwurf der Architekten R. Tropsch und Postelberg zum Ankauf und zur Ausführung empfohlen.

Offene Stellen.

129. Im Bereiche des Staatsbadienstes in Mähren sind eine Baurathsstelle mit den Bezügen der VII. Rangklasse, eventuell eine Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII. Rangklasse, eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangklasse, eine Bau-Adjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangklasse, dann mehrere adjutirte Baupraktikanten-Stellen zu besetzen. Bewerber haben ihre mit den Nachweisen über die zurückgelegten bautechnischen Studien, die abgelegte Staatsprüfung und die Kenntnis der beiden Landessprachen belegten Gesuche bis 31. December l. J. an das k. k. Statthaltereipräsidium in Brünn zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Am Westbahnhofe in Wien gelangt bei der in Ausführung begriffenen Locomotiv-Montirung ein Schiebebühnenwagen mit 75 t Tragkraft im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 7500 zur Herstellung. Offerte sind bis 20. December, 12 Uhr M. im Einreichungsprotokoll der k. k. Staatsbahn-Direction Wien einzureichen. Näheres im Anzeigentheile des Blattes.

2. Bau einer röm.-kath. Kirche in Török-Szent Miklós im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 77.823-74. Angebote sind bis 20. December, 1 Uhr Nm. beim röm.-kath. Pfarramte dortselbst einzubringen.

3. Die Gemeinde Prag vergibt die Lieferung von 20.000 Fass Portland-Cement im Offertwege. Angebote sind bis 20. December, 11 Uhr Vm. im Einreichungsprotokoll des Stadtrathes einzureichen.

4. Wegen Vergebung der sämtlichen Arbeiten für die Ausführung des Wasserwerkes im X. Bezirke mit Ausnahme der maschinellen Einrichtung und der Gasinstallationsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 217.915-19 an einen Generalunternehmer findet am 30. December, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Behelfe können im Stadthauamte eingesehen werden.

5. Vergebung der Lieferungen zur Ergänzung des Vorrathes von Eisen- und Maschinenbestandtheilen für die Abzweigsleitungen der Hochquellenleitung in Gruppen oder im Ganzen im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 28.207. Die Offertverhandlung findet am 4. Jänner, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien statt. Bedingungen können im Stadthauamte eingesehen werden.

Bücherschau.

6489. **Vergleichende Versuche über die Feuersticherheit gusseiserner Speicherstützen.** Commissionsbericht, erstattet im Auftrage des Hamburger Senates. 87 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen, 2 graphischen Darstellungen der Ergebnisse der Versuche und 10 Lichtdrucktafeln. Hamburg 1897, Otto Meißner. (Preis Mk. 10.—.)

Im Anschlusse an die Versuche, welche in den Jahren 1892 und 1893 seitens einer vom Hamburger Senate eingesetzten Commission Hamburger Staatsarchitekten über das Verhalten schmiedeeiserner und hölzerner Stützen im Feuer veranstaltet wurden und für welche der Hamburger Senat 18.000 Mark bewilligt hatte, hat die gleiche Commission im Jahre 1895 Versuche über das Verhalten gusseiserner Stützen im Feuer ausgeführt, für welche neuerlich 12.000 Mark bewilligt worden waren, und vor Kurzem über die Ergebnisse den vorliegenden Bericht erstattet. Die Versuchsausführung befand sich in sinngemäßer Uebereinstimmung mit der früher innegehaltenen. Der Vorzug dieser Methode vor anderen ähnlichen besteht darin, dass sie bei streng wissenschaftlicher Exactheit doch den Verhältnissen der Praxis durch Nachahmung der ungünstigsten Einflüsse eines starken Feuers gerecht wird. Bei der großen Bedeutung, welche die erzielten Versuchsergebnisse für die Praxis, speciell für Constructeure von Speichern, Versicherungs-Gesellschaften, Baubehörden, Feuerwehren u. dgl. besitzen, sowie bei dem großen Interesse, welche die Versuche weit über das engere Fachpublikum hinaus erregt haben, dürfte eine Anführung der Endergebnisse an dieser Stelle gewiss am Platze sein. Aus den durchgeführten Versuchen mit gusseisernen Stützen geht nämlich Folgendes hervor: Ungeschützte, mit 500 kg/cm² belastete, gusseiserne Stützen verlieren ihre Tragfähigkeit, wenn sie eine Erwärmung auf 700 bis 850° C, vermuthlich auf 800° C, erfahren haben, während schweißseiserne Stützen, mit 1000 kg/cm² beansprucht, bei Erwärmung auf ca. 600° C ihre Tragfähigkeit verlieren. Die Widerstandsdauer einer gusseisernen Stütze ist außer von der Stärke des Feuers und der Belastung wesentlich abhängig von der Wandstärke der Stütze. Zweckmäßig angeordnete und aus gut schützendem Material bestehende Ummantelungen vermögen den Verlust der Tragfähigkeit von gusseisernen Stützen selbst in einem starken Feuer langdauernd aufzuhalten. Ein wesentlicher Unterschied in dem Verhalten zwischen den abnehmbar und den nicht ab-

nehmbar ummantelten Stützen ist nicht festgestellt worden. Für die Wahl eines Ummantelungsmaterials kommt nicht allein sein Verhalten im Feuer in Betracht, sondern auch seine Verwendbarkeit in constructiver Hinsicht und die Höhe der Herstellungskosten; darauf wurde aber selbstverständlich nicht näher eingegangen. Der vorliegende, sehr beachtenswerthe Bericht enthält nebst dem Programme zur Durchführung der Versuche eine eingehende Beschreibung der Ausführung derselben, die Darlegung der Ergebnisse derselben und die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen. Beigegeben sind demselben noch Angaben über die Querschnitts- und Belastungsverhältnisse der dickwandigen Stützen, ein Gutachten über den Befund von Ummantelungsmaterialien und ein Auszug aus den Versuchsprotokollen. Die weiters beigegebenen graphischen Darstellungen und Lichtdrucktafeln sind klar und schön. Wir empfehlen demnach die gediegene Publikation der Beachtung aller Fachgenossen.

-1.

1504. Geschichte der darstellenden und projectiven Geometrie. Von Obenrauch. Brunn, 1897. C. Winiker's Verlag. Gr. 8o. 442 S.

Das vorliegende, mathematisch-historische Werk bringt, seinem Umfange entsprechend, nicht nur in ausführlicher Weise die Daten über den Entwicklungsgang der darstellenden Geometrie, welche bisher meist nur in gedrängten Auszügen in verschiedenen Lehrbüchern und anderen wissenschaftlichen Werken zerstreut enthalten waren, sondern führt auch in chronologischer Ordnung die Arbeiten und Biographien der meisten um diese Wissenschaft verdienten Fachmänner auf, von denen als die hervorragendsten Monge und Steiner eingehend besprochen werden, deren wohlausgeführte Bildnisse das Buch zieren. Namentlich ist in ganz besonders umsichtiger Weise der Gang der wissenschaftlichen Pflege der darstellenden Geometrie mit Berücksichtigung ihrer Entstehung aus der Baukunst behandelt. Auch ist hervorzuheben, dass, ohne einer erschöpfenden Fachmännischen Darstellung Eintrag zu thun, in diesem Werke der trockene docirende Ton glücklich vermieden erscheint, wozu vorzüglich die an den entsprechenden Stellen eingeflochtenen biographischen Daten und zahlreichen Miscellen beitragen, welche die Aufzählung der einzelnen Probleme illustriren. Somit wird dieses Sammelwerk nicht bloß dem Fachmanne, dem dessen Einzelheiten meistens bekannt sind, sondern auch weiteren Kreisen, die sich für die technischen Wissenschaften interessiren, eine ebenso willkommene, als interessante Lecture bieten.

Anton Tichy.

4582. Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen und die Construction der Triebwerke und Regulatorien. Für Constructeure, Fabrikanten und Industrielle. Von G. Meissner, Ingenieur; bearbeitet und herausgegeben von Josef Krämer, Ingenieur. Jena, H. Costenoble, 1897.

Von diesem, in 2 Bänden und 4 Hauptabschnitten erscheinenden Werke liegt die erste Lieferung vor, welche die Einleitung und den ersten Theil, enthaltend die Kraftübertragung mittelst steifer Wellen-Transmission, umfasst. Der Verfasser behandelt in der Einleitung in sehr interessanter Weise, nachdem derselbe der vorhandenen Mittel zur Uebertragung von Arbeit auf kurze und lange Strecken Erwähnung gethan und hiebei insbesondere die elektrische Kraftübertragung hervorhebt, das Gesetz von der Erhaltung der Kraft und der Materie in der Natur, die Lehre von der Constitution der Materie und dem Kreislauf der Energie und recapitulirt sodann einige auf das vorliegende Thema bezügliche Sätze aus der Mechanik und Festigkeitslehre, um weiters auf den eigentlichen Gegenstand des I. Theiles dieses Werkes, die Beschreibung und Berechnung der Transmissionen und Kupplungen, überzugehen, welche Beschreibung durch fünf angefügte Tafeln illustriert wird.

In die oberwähnte, dem Wesen der Kraft gewidmete Einleitung dürfte sich auf Seite 21 ein kleiner Calculationsfehler eingeschlichen haben, denn wenn schon die Anzahl der im besten künstlichen Vacuum pro 1 Cubiccentimeter vorhandenen 6 Millionen Gas-Moleküle richtig wären, so ließe sich diese Zahl wohl nicht damit illustriren, dass man, um eine gleiche Anzahl Buchstaben zu erhalten, 2 Millionen Bibeln zu je einer Million Buchstaben drucken müsste; noch weniger stimmt die Anzahl von 60.000 Jahren, während deren man pro Secunde eine solche Bibel drucken müsste, um diese Anzahl von Buchstaben zu erhalten.

Solche, sonst sehr interessante Vergleichsziffern sollen vor Allem richtig sein, um die Vorstellung großer Zahlenwerthe zu ermöglichen; die Zahl von 6 Millionen ist übrigens nicht so immens, um in dieser Weise interpretirt werden zu müssen.

C. S.

645. Curventafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben (Durchlässe, Unterleitungen, Einlass- und Abfallkastenschleusen). Zum Gebrauche beim Projectiren von Ent- und Bewässerungsanlagen, bearbeitet von Ferd. Hürten. VIII Seiten und 7 Tafeln. Berlin 1897, Paul Parey. (Preis gebd. Mk. 3.—.)

Ein sehr brauchbares Werk, mit dem einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen wird, ist das uns vorliegende, mit Unterstützung des königl. preussischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten herausgegebene Buch. Die sehr sauberen und correcten Tafeln können benutzt werden zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit der unter Druck liegenden Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben, sonach namentlich bei der Aufstellung von Meliorationsprojecten und bei der Banauführung des Grabennetzes einer Gemarkung. Die Be-

rechnung der Abmessungen für Druckrohrleitungen ist eine sehr zeitraubende, weshalb zahlreiche Tabellen auf Grund der mannigfachen Formeln zusammengestellt wurden, die aber durchwegs nur für lange Leitungen gelten. Für kurze Leitungen gab es bisher keine graphischen Tafeln, weshalb die vorliegende Sammlung umso mehr zu begrüßen ist. Dass graphischen Darstellungen auf diesem Gebiete aber der Vorzug vor Zahlentabellen gebührt, braucht wohl nicht erst besonders ausgeführt zu werden. Der Umstand, dass in neuerer Zeit Thon- und Cementrohre für Wasserbauwerke aller Art immer mehr Verwendung finden, war für den Verfasser Veranlassung, eine Tafel zusammenzustellen, welche die Möglichkeit bietet, bei der Bestimmung des für ein Bauwerk erforderlichen Querschnittes außer letzterem auch den Rohr-Durchmesser direct ablesen zu können. Der Text des Buches enthält die sehr klaren Erläuterungen über die Handhabung der Tafeln, welche durch einige Beispiele gut illustriert werden. Am Schlusse ist auch eine Zahlentabelle beigegeben, welche die aus den Niederschlagsgebieten in der Secunde abzuführenden größten Wassermengen angibt; damit ist die Möglichkeit gegeben, sich auch darüber zu orientiren, ob nicht die ausgeführten Bauwerke gar zu groß, also unnöthig kostspielig sind. Das recht verwendbare Werk sei deshalb bestens empfohlen.

6314. Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung, als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen zusammengestellt von Prof. Dr. Robert Fricke. Erster Theil: IX und 80 Seiten. Mit 45 in den Text gedruckten Figuren. — Zweiter Theil: VIII und 66 Seiten. Mit 15 in den Text gedruckten Figuren. Braunschweig 1897, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis Mk. 3.50.)

Die in den vorliegenden Heften gebotene Darstellung der Grundsätze der Differential- und Integral-Rechnung ist dazu bestimmt, den Studirenden an technischen Hochschulen eine Erleichterung in der Auffassung des Wesens dieser Rechnungen zu bieten; deshalb erscheint der wesentliche Gedankeninhalt eines diesbezüglichen Lehrganges in knapper und doch sachlich ziemlich vollständiger Form zusammengetragen. Das kleine Werk stellt sich deshalb als eine wahre Errungenschaft dar. In kurzen, präzisen Sätzen ist darin das Wesen und der Vorgang der Differential- und Integral-Rechnung dargelegt und an Beispielen ebenso kurz und klar erläutert. Dass ein derartiges Buch nicht die Vorlesung entbehrlich macht, ist begreiflich, aber zur Repetition ist es ausgezeichnet brauchbar; es wird aber auch von in der Praxis stehenden Ingenieuren gerne zum Wiederauffrischen der Lehren und Vorgangsweisen der höheren Analysis benützt werden, und deshalb sei hier auf die treffliche Schrift die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen gelenkt.

-1.

465. Die gesammte Kunst-Schmiede- und Schlosserarbeit in decorativ-praktischen Beispielen und Motiven dargestellt für alle Bau- und Gebrauchszwecke und des modernen Kunstgewerbes. Ein Muster- und Nachschlagebuch für Schlosser und Baumeister etc. zum praktischen Gebrauch, mit Vorführungen von den einfachsten Geländern und Gittern, Schildern, Stützen etc. bis zu den reicheren Beschlägen und Gitterthoren etc. in ganzen Arrangements, sowie Details und in allen Stylarten, mit Angabe der gebräuchlichen Maße für praktische Ausführung. Herausgegeben von C. Ritter. 15 Seiten und 25 Tafeln mit über 300 Abbildungen. Weimar 1897, Bernhard Friedrich Voigt. (Preis cart. Mk. 3.75.)

Das vorliegende hübsche Buch stellt sich als eine systematische Vorführung aller zur modernen Schmiedekunst gehörigen Arbeit des Bau- und Kunstgewerbes dar, bei der gleichzeitig in knappen Umrissen jeder Gegenstand für seinen einzelnen praktischen Zweck und seine Verwendung die passende Darstellung in Form, Abmessung und in den richtigen Eisenstärken erfährt. Der heutigen Geschmacksrichtung in den Mustern ist dabei Rechnung getragen. Bekanntlich hat übrigens die Verwendung des geschmiedeten Eisens im Bau- und Kunstgewerbe nach langer Blüthe bis zum 17. Jahrhundert von da ab stark abgenommen, und erst wieder seit etwa 20 Jahren ist diesbezüglich eine Wendung zum Besseren eingetreten. Deshalb bewegen sich die Zierformen des Schmiedeeisens in der Hauptsache auf der Grundlage der Formgebung jener Jahrhunderte, und nur die Benutzung derselben für unsere modernen Einzelzwecke lässt darin eine gewisse neue Richtung erkennen, die mit der Geschmacksrichtung unserer neuen Bauten zusammenhängt. Das Hauptaugenmerk bei den Darstellungen der recht gelungenen Tafeln ist demzufolge mehr auf die technische Bearbeitung und Zusammensetzung der Gegenstände gerichtet worden, sowie auf deren Auswahl im Muster und auf deren praktischen Einzelzweck und ihre Verwendung am bestimmten Gebrauchsorte. Das kleine Werk ist deshalb sehr brauchbar für Kunstschmiede und Kunstschlosser und führt ihnen recht gute Muster vor. Die Tafeln enthalten eine große Zahl sehr sauber gezeichneter und gut wiedergegebener Darstellungen.

a. r.

964. Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Von Egbert v. Hoyer, ord. Professor der mechanischen Technologie an der königl. bayr. techn. Hochschule zu München. Dritte, neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. 1897.

Die mechanische Technologie, welcher die Aufgabe zufällt, den Anforderungen der modernen Constructions- und Baukunst, sowie der Industrie und des Gewerbes durch Vereinfachung und Verbilligung der Erzeugung, Präcision der Herstellung und Verbesserung der Material-Qualitäten zu entsprechen, hat in Erfüllung dieser, bei dem steten Fortschritte der productiven Technik und dem Wandel in der Wahl der

Materialien und der äußeren Form ihrer Hilfsmittel schwierigen Aufgabe in den letzten Decennien ebenfalls, mit diesem Fortschritte Hand in Hand gehend, einen gewaltigen Aufschwung genommen.

Der Verfasser des obigen, bereits durch seine beiden früheren Auflagen rühmlichst bekannten Werkes war daher bei Herausgabe der dritten Auflage bemüht, dasselbe dem heutigen Stande der Hilfsmittel zur Verarbeitung der Metalle und des Holzes entsprechend zu vervollständigen und gleichzeitig die Beschreibung bereits veralteter Erzeugungsarten auszuschneiden, so dass sich der Gesamtumfang des Werkes trotzdem nur um Weniges vergrößerte, wie dies für den vornehmlichen Zweck des Werkes, als Lehrbuch zu dienen, am ersprießlichsten schien. Die Gruppierung der zu bewältigenden Materie ist dieselbe geblieben wie in den beiden ersten Auflagen und erinnert im Großen und Ganzen an diejenige des berühmten Werkes Karmarsch, als dessen Schüler sich der Verfasser bekennt. In der Ausarbeitung gewinnt jedoch Hoyer's Werk vor jenem seines Vorbildes durch die Aufnahme von erläuternden Textfiguren, welche insbesondere bei diesem Gegenstande, wo selbst eine noch so deutliche, bloß wörtliche Beschreibung die Beigabe der zeichnerischen Darstellung nicht ganz entbehren lässt, von besonderer Wichtigkeit ist.

4376. Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch-kritisch dargestellt. Von Prof. Dr. Ernst Mach. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. XII und 505 Seiten. Mit 250 Abbildungen. Leipzig 1897. F. A. Brockhaus. (Preis Mk. 8.—.)

Wenn ein Buch, wie das vorliegende, das an den wissenschaftlichen Geist des Lesers direct gewendet ist, in dritter Auflage erscheinen kann, so ist diese Thatsache allein schon ein Beweis dafür, dass es auch Neues bringt, oder aber in der Betrachtung eines Gegenstandes neue Wege einschlägt. Prof. Mach, der ja als ausgezeichnete und gefeierter Lehrer eines naturwissenschaftlichen Faches lange Jahre an der Prager Universität gewirkt hat, ist bekanntlich vor Jahresfrist an unsere Alma mater als Professor der Philosophie berufen worden. Schon das im Titel genannte, vor nunmehr 14 Jahren zum ersten Male ausgegebene Buch zeigt uns den Gelehrten, wie er, auf den Naturwissenschaften fußend, zur philosophischen Auffassung derselben vorschreitet; deshalb ist sein Werk auch natürlich kein Lehrbuch zur Einübung der Sätze der Mechanik, ist seine Tendenz vielmehr eine aufklärende und geht dahin, den Geistesinhalt der Mechanik entwicklungsgeschichtlich darzulegen. Wer also, von einem bedeutenden Fachmann geführt, diesen naturwissenschaftlichen Inhalt kennen lernen will, wer erfahren will, wie wir zu demselben gelangt sind und aus welchen Quellen wir ihn geschöpft haben, wer endlich erkennen will, wie weit derselbe als ein gesicherter Besitz betrachtet werden kann, der wird in Mach's ausgezeichnete Schrift eine Fülle interessanter Belehrung und steter Anregung finden. Für jeden naturwissenschaftlich Gebildeten aber muss doch dieser Inhalt das größte und allgemeinste Interesse darbieten. Es wird uns klar gemacht, dass der Kern des Gedankeninhaltes der Mechanik sich fast durchaus an der Untersuchung sehr einfacher besonderer Fälle mechanischer Vorgänge sich entwickelt hat. Die historische Analyse der Erkenntnis dieser Fälle ist nun stets das wirksamste und natürlichste Mittel, jenen Kern bloßzulegen; auf diesem Wege kann am besten ein volles Verständnis der allgemeinen Ergebnisse der Mechanik gewonnen werden. Diesen Weg hat deshalb auch Prof. Mach in seiner vorliegenden Schrift eingeschlagen. Er ist wohl der erste, der die Mechanik erkenntnistheoretisch betrachtet; seit dem ersten Erscheinen seines Buches ist das Interesse für die Grundlagen der Mechanik in steter Zunahme begriffen und die Schriften zahlreicher anderer Gelehrten beweisen, dass man überhaupt gegenwärtig Fragen der Erkenntnistheorie mit weit größerer Theilnahme verfolgt, als früher. Die Ergebnisse dieser neueren Untersuchungen hat auch Prof. Mach vielfach, wenn auch in knapper Form,

in der Neuauflage seines Werkes berücksichtigt, wobei sich auch die Gelegenheit darbietet, einige kleine Versehen der früheren Ausgaben zu berichtigen. Mach's geistvolles Buch ist gar vielen ein lieberer Gefährte geworden, den sie immer wieder mit Vergnügen zur Hand nehmen; die Klarheit und Verständlichkeit seiner Darlegungen, gepaart mit der hohen Achtung vor dem echt wissenschaftlichen Streben, alles Wissen in einen Strom zusammenzuleiten, welche überall aus seinen Ausführungen hervorleuchtet, machen das Werk zu einer stets anregenden und interessanten Lectüre. Wir mochten deshalb nicht unterlassen, mit wenigen Worten auf das Erscheinen der Neuauflage der gediegenen Schrift hinzuweisen, trotzdem dieselbe einer besonderen Empfehlung sicherlich bei Niemandem mehr bedarf.

2000. Wegweiser für die elektrotechnische Fachliteratur. Schlagwortkatalog der Bücher und Zeitschriften für Elektrotechnik und verwandte Gebiete. Zweite, vermehrte Auflage. Leipzig. Verlag von Hochmeister & Thal. 1896. Preis 50 Pf.

Bei dem in den letzten Jahren aufgetretenen Anschwellen der literarischen Erzeugnisse auf elektrotechnischem Gebiete ist es derzeit schon sehr schwierig, eine einigermaßen geschlossene Uebersicht der Erscheinungen dieser Fachliteratur zu gewinnen. Um den Interessenten in dieser Richtung entgegenzukommen, hat die Verlagsbuchhandlung Hochmeister & Thal in Leipzig es unternommen, ein Nachschlagebuch herauszugeben, welches die in den letzten zwei Decennien erschienenen einschlägigen Arbeiten anführt. Der Stoff ist nach Schlagworten geordnet, so dass der Suchende den Namen des Verfassers nicht zu wissen braucht und doch das Gewünschte und Passende in jedem Falle finden kann. Am Schlusse ist noch ein Autorenregister beigegeben. Es liegt in der Natur der Sache, dass das Werkchen, um Anspruch auf Vollständigkeit machen zu können, alljährlich in neuer Auflage erscheinen muss. Der billige Preis von 50 Pf. erleichtert jedoch dessen Anschaffung wesentlich.

2000. Niederösterreich. Amtskalender 1898. Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. 150 fl.

Der auf Grund authentischer Quellen redigirte 33. Jahrgang schließt sich in Form und Inhalt an die früheren an. Außer dem üblichen Kalenderium enthält derselbe alles Wissenswerthe über die Civil-, Militär- und kirchlichen Behörden der Monarchie, Actien-Gesellschaften, Vereine und Gemeindevertretungen. Ebenso ist den geschäftlichen Notizen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Gleichzeitig machen wir auf die im selben Verlage erschienenen Geschäfts-Vormerkblätter (20 kr.), welche sich durch ihre vielseitige Verwendbarkeit auszeichnen, aufmerksam.

Eingelangte Bücher.

949. Die Untersuchung und Bewerthung der Brennstoffe. Von Dr. P. Fritzsche. 80. 128 S. mit 23 Abb. u. 15 Tab. Leipzig 1897. Quandt & Händel. Mk. 3-75.

951. Schulbrausebäder mit besonderer Berücksichtigung des Kölner-Systems. Von A. Oslander. 80. 64 S. mit 14 Taf. München 1897. Oldenbourg. Mk. 4.—.

946. Die Chemie des Eisens. Von Fr. Tolett. 80. 23 S. mit 3 Taf. Leoben 1898. Nüssler.

1875. Abhandlungen und Berichte aus Anlass der Feier des 20jährigen Bestehens des Württemberg'schen Bezirksvereins deutscher Ingenieure. Von C. Bach. 40. 297 S. mit Abb. u. 14 Taf. Stuttgart 1897. Bergstraesser. Mk. 36.—.

1577. Motoren und Hilfsapparate für elektrisch betriebene Hebezeuge. Von F. Niethammer. 40. 29 S. mit 111 Abb. Berlin 1897. Springer. Mk. 2.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1751 ex 1897.

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 18. December 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 11. December 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Beschlussfassung:

a) über die Anträge des Verwaltungsrathes, betreffend „schriftliche Discussionen“ in unserem Vereine. Referent Herr Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer (Referat liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf);

b) über die Anträge des Verwaltungsrathes wegen Stellungnahme des Vereines hinsichtlich der Ausführung des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, betreffend die Bestimmungen über „die technische Untersuchung von Lebensmitteln etc.“. Referent Herr Chemiker Leopold Mayer.

5. Wahl der Mitglieder des Wahl-Ausschusses pro 1898.
6. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Renner: „Ueber die Wolga und die Schifffahrt auf derselben“ unter Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen seitens der Cur-Commission der Stadt Baden: Concurrenz-Entwürfe für ein Reclam-Plakat der Curstadt Baden bei Wien.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 21. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Architekten Paul Brang: „Ueber das Stadtbad in Tetschen a. d. Elbe.“ (Concurrenz- und Ausführungs-Project.)
3. Vortrag des Herrn Stadtbauamts-Ingenieurs Rudolf Mayer: „Ueber den Apparat zur Messung der natürlichen Tragfähigkeit des Baugrundes.“ (Mit Demonstrationen.)

K.-J.-Z. 49 ex 1897.

XXII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		ö. W. s.
535.	Kapitain Theodor, kais. Rath, Director der Wiener Tramway-Gesellschaft in Wien	20—
536.	Katscher Max., dipl. Architekt, Stadtbaumeister in Wien	10—
537.	Lazar Adolf, Director der österr. Localeisenbahn-Gesellschaft in Wien	10—
538.	Richter Adolf, Commissär der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5—
539.	Sturany Josef und Moriz, Architekten und Stadtbaumeister in Wien	20—
540.	Teltscher Franz, beh. aut. Civil-Ing. in Judenburg	5—
541.	Urban Eduard, kais. u. kön. Oberst und Comm. des Eisenbahn- u. Telegraphen-Reg. in Korneuburg	10—
542.	Zeis Josef, Inspector der Mohács Fünfkirchner Eisenbahn in Fünfkirchen	5—
543.	Parsch Ferd., Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	5—
544.	Buschek Josef, Baurath des Stadtbanamtes in Wien	5—
545.	Kager Hugo v., Ingenieur der Schweiz. Nordostb. in Olten	5—
546.	Fellner und Helmer, k. k. Bauräthe in Wien	50—
547.	Hand Rudolf, Ingenieur in Krakau	5—
548.	Mayer Leopold, Chemiker, techn. Consulente der ersten österr. Seifensieder Gewerks-Gesellschaft „Apollo“ in Wien	20—
549.	Nischer Carl Ritter v. Falkenhof, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	10—
550.	Petraschek Carl, Ingenieur, Regierungsrath der bosn.-herzeg. Landesregierung in Wien	10—
551.	Pfeiffer Victor, Ingenieur, Streckenvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Krasna	5—
552.	Pick David, Ingenieur in Lend	2—
553.	Polt Arthur, k. k. Ingenieur in Lundenburg	3—
554.	Poschacher Anton, Ingenieur und Architekt in Wien	50—
555.	Prokop Albin, erzherz. Friedrich'scher Baurath in Teschen	5—
556.	Questl Alfred Edler von, Inspector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz	10—
557.	Reiter Rudolf, Architekt und Stadtbaumeister in Vöslau	5—
558.	Saliger Josef, Ingenieur in Wien	5—
559.	Spieß Anton, k. k. Baurath im Eisenb.-Minist. in Wien	10—
560.	Steininger, Ober-Ingenieur der österr. Eisenbahnen in Frankenmarkt	5—
561.	Sykora Carl, Ober-Ing. des Stadtbanamtes in Wien	3—
562.	Szczepaniak Johann, Commissär der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5—
563.	Weber Gustav, Fabriksdirector der Apollokerzen-, Seifen- und Glycerinfabrik in Wien	5—
564.	Prasch Adolf, Ober-Inspector der ö. Staatsb. in Wien	12—
565.	Lang Ch., k. k. Baurath im Eisenb.-Ministerium in Wien	5—
566.	Seč Alex, Ober-Ing. des Stadtbanamtes in Agram	10—
567.	Prüzl Josef, Ober-Ingenieur des Stadtbanamtes in Wien	5—
568.	Schostal Adolf, beh. aut. Civil-Ingenieur, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10—
569.	Breuer Rudolf, Stadtbaumeister in Wien	5—
570.	Stohl Anton, k. k. Ober-Ing. im Eisenb.-Minist. in Wien	5—
571.	Klaudy Carl, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Wien	5—
572.	Thiel Victor, Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft in Wien	5—
573.	Cassian Martin Bitter v., Präsident der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft a. D. in Wien	20—
574.	Dorovius Emil, Ingenieur in Wien	5—
575.	Fischel Hartwig, Ingenieur der K. F.-Nordbahn in Wien	5—
576.	Gärtner Josef, Ingenieur der bosn.-herzeg. Staatsbahnen in Konjica	5—
577.	Gussenbauer Hermann, Ober-Ingenieur der Locomotivfabriks Actiengesellschaft in Floridsdorf	10—
578.	Karg Willibald, Ingenieur in Gmunden	10—
579.	Karplus Heinrich, k. k. Ober Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium in Wien	10—
580.	Koppitz Josef, Architekt in Wien	3—
581.	Matitsch August, Ingenieur in Wien	10—
582.	Mendelsohn Wilhelm, Ingenieur in Lemberg	3—
583.	Merlet Ludwig, Betriebs-Director der Oesterr.-alpinen Montangesellschaft a. D. in Wien	25—
584.	Nebenhösteny Josef, Architekt in Brünn	10—
585.	Nemelka Josef, Maschinen-Ingenieur in Wien	5—
	Fürtrag	491—

586.	Oehm Hans, Inspector der ö.-u. St.-E.-G. in Wien	491—
587.	Petritsch Hubert, beh. aut. Ober-Inspector der Dampfkessel Unters.- und Vers.-Ges. a. G. in Brünn	5—
588.	Pinter Laurenz, k. u. k. Schlosshauptmann in Laxenburg und Baden in Laxenburg	10—
589.	Proksch Carl, k. k. Bau-Adjunct in Fischamend	10—
590.	Puxbauer Alois, k. u. k. Major im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg	5—
591.	Richtmann Carl, k. k. Ingenieur in Lemberg	5—
592.	Riehl Josef, Ing. und Bau-Unternehmer in Innsbruck	10—
593.	Rischer Anton, Ingenieur, Wien	5—
594.	Ritter-Zahony Hektor, Freih. v., Ing. in Aquileia	3—
595.	Röthler Carl, techn. Director in Wien	5—
596.	Schmid Carl, Architekt in Baden	5—
597.	Tischler Victor, Ingenieur für Patent-Angel. in Wien	5—
598.	Tomssa Sylvester, k. k. Baurath der niederösterr. Stathalterei in Wien	5—
599.	Topisch A., k. k. Ingenieur im Theresianum in Wien	5—
600.	Vancaš Josef v., beh. aut. Civil-Architekt in Sarajevo	5—
601.	Wagner Josef, Verkehrsdirector-Stellvertreter der priv. Südbahn in Wien	10—
602.	Werner Alexander, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Salzburg	5—
603.	Wodiczka Ludwig, Inspector der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Budapest	5—
604.	Wimmer Josef, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Linz	5—
605.	Wohlmuth Carl, Inspector der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn in Reichenberg	5—
606.	Woyer Rudolf, Eisenbahn-Ober-Inspector i. P. in Wien	10—
607.	Ziffer Rudolf, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Melk	5—
608.	Zimmermann Hugo, Architekt in Baden	5—
609.	Zimmermann Jos., k. k. Ingenieur in W.-Neustadt	3—
610.	Bayer Robert, Inspector der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn in Trautau	5—
611.	Kasalovsky Josef, Ingenieur für Maschinenbau- und Industrie-Anlagen in Prag	50—
612.	Linke Friedrich, Sections-Ingenieur der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Leitmeritz	10—
613.	Mollier Ed., Ober-Ing. des Stab. tecnico in Triest	5—
614.	Ossberger Eduard, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5—
615.	Panfilli Heinrich, Ingenieur in Triest	10—
616.	Reiniger Julius, beh. aut. Civil-Ingenieur in Przemyśl	5—
617.	Röttinger Josef, k. k. Professor in Wien	5—
618.	Utz Josef, Architekt und Stadtbaumeister in Krems	10—
619.	Wechsler Albrecht, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	3—
620.	Kramer Victor, Ing. der k. k. Gen.-Insp. der ö. Eisenb.	3—
621.	Felix Carl, Ingenieur in Maros-Ujvár	5—
622.	Wagner Hermann, Ingenieur in Budapest	10—
623.	Lies Paul, Ober-Ing. der Firma Siemens & Halske in Wien	10—
624.	Schreier Theodor, Architekt in Wien	2—
625.	Halter Rudolf, k. k. Ingenieur in Wien	3—
626.	Heyrowsky Emil, Central-Director i. R. in Wien	500—
627.	Maller Adolf, Ob.-Ing. der Firma Siemens & Halske in Wien	3—
628.	Ruzicka Leopold, Ober-Ingenieur in Trebnitz	10—
629.	Schmied H. D., Ingenieur in Wien	5—
630.	Siemens Friedrich, Fabriksbesitzer in Dresden	100—
631.	Suess Adolf, Ingenieur und Fabriksbesitzer in Witkowitz	12—
632.	Zieritz Friedrich, Ingenieur in Wien	5—
633.	Bach Theodor, Chef-Architekt der W. Banges. in Wien	15—
634.	Gölsdorf Adolf, Masch.-Director der Südbahn in Wien	30—
635.	Hartl Carl, Chemik. der I. Oe. Seifensieder-G.-Ges. in Wien	5—
636.	Hofer Thomas, k. k. Ingenieur in Wien	5—
637.	Kapaun Franz, dipl. Ingenieur in Wien	5—
638.	Schuppel Alfred, Ing., Fabriksbes. in Laakirchen	25—
639.	Wessely Zdenko, Ritter v., Baumeister in Prag	50—
640.	Zemanek Rudolf, kärntn. Landes-Ing. in Klagenfurt	5—
641.	Acham Paul, k. u. k. Militär-Ober-Ingenieur in Wien	5—
642.	Herdtle Hermann, k. k. Professor an der Kunstgewerbeschule des österr. Museums in Wien	10—
643.	Wawerka Richard, Ingenieur der K. F.-Nordb. in Püvis	5—

Summe ö. W. fl. . . . 1568—

Hiezu Verzeichnis I—XXI. „ „ „ . . . 32.531.76

Summe ö. W. fl. . . . 34.099.76

Wien, den 11. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann:

R. Jeittele, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:

L. Gassebner, k. Rath.

INHALT: Die Entwicklung der Elektrizitätswerke. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 18. November 1897 von Ingenieur F. Ross. — Einfluss von Temperaturschwankungen auf Beton-Eisenconstruktionen. Von Ingenieur Joh. Hermanek. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897. (Fortsetzung.) — Kleine technische Mittheilungen. — Vereins-Bericht über die Versammlung vom 25. November 1897. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

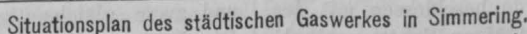
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

DES

Nr. 52.

durch den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein.

Wie aus dem beigegebenen Situationsplane zu ersehen ist, wird dasselbe folgende Baulichkeiten aufzunehmen haben: vier Gasbehälter mit je 90.000 m³ Fassungsraum, ein Ofenhaus mit dem Wasserturm, das Scrubber- oder Gaswäscherhaus, das Condensatorenhaus, das Exhaustorengebäude, das Reinigergebäude, eine Rohrprobirstation, Kohlenschuppen, ferner Administrations- und



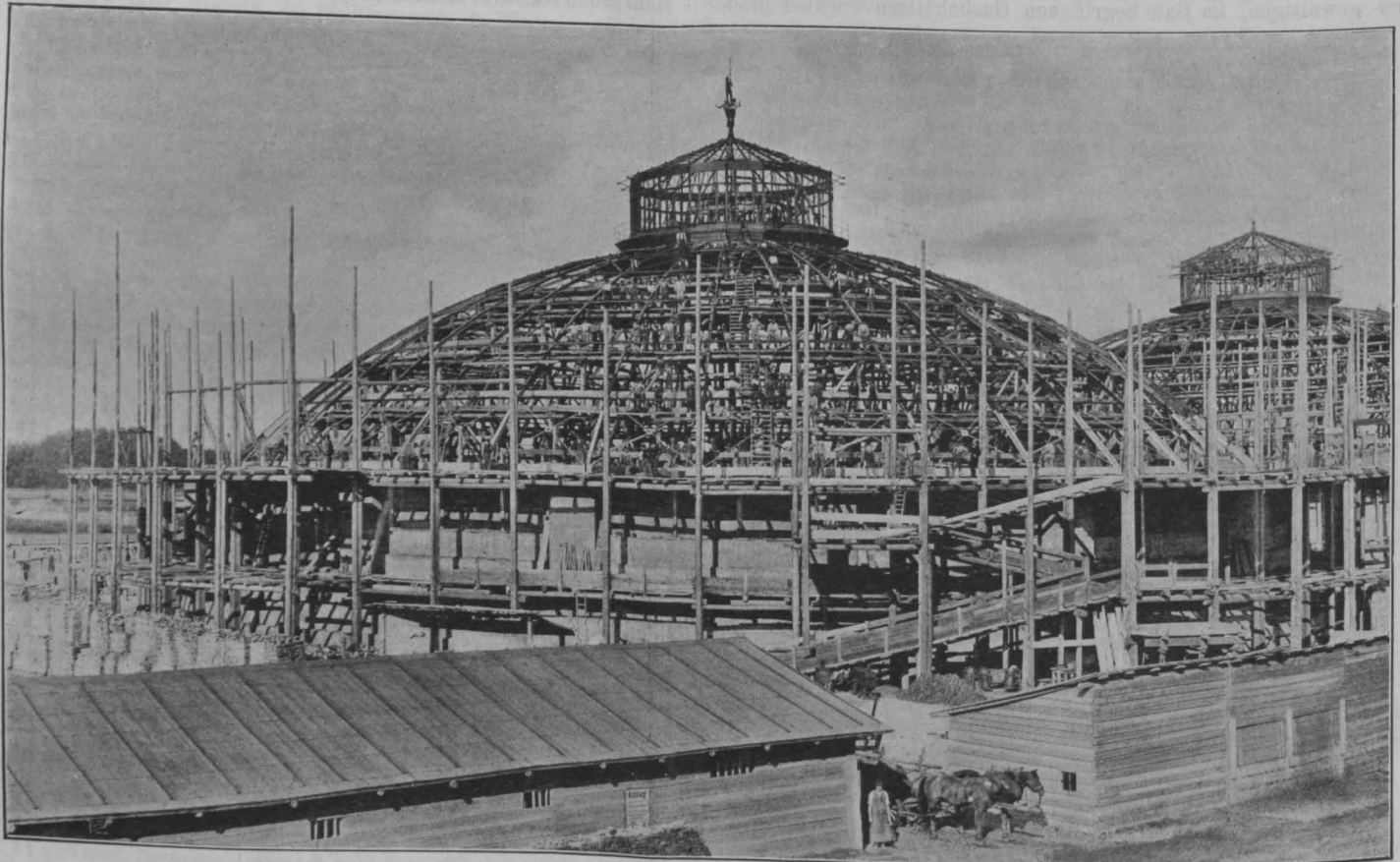
Die städtischen Gaswerke müssen pro Jahr 86,400.000 m³ Gas erzeugen, wozu 288.000 t Kohle benötigt werden. Es müssen mit Rücksicht auf die im Winter oft schwierigen Zufuhrverhältnisse durchschnittlich täglich 103 Waggons Kohle à 10 t in das Gaswerk geschafft werden. Auf dem Wege in das Ofenhaus müssen die Kohlen die Kohlenbrecher passieren, über die Elevatoren und

Transportbänder in die Kohlenreservoirs über den Öfen laufen, von wo sie in die Beschickungsgefäße und dann in die Retorten gelangen.

Durch vier Rohrstränge wird das erzeugte Gas vom Ofenhaus fortgeleitet und gelangt, auf ca. 80° abgekühlt, in's Condensatorenhaus. Schon im Ofenhaus wird ein großer Theil des Theeres abgeschieden und in eigenen Rohren weitergeleitet. Im Condensatorenhaus wird das Gas nach dem Gegenstromprincip mittelst Kaltwasser, an dessen Stelle auch Kaltluft treten kann, weiter abgekühlt und hiedurch die Theerabscheidung fortgesetzt. Durch eine große Luftpumpenanlage im Exhaustoren- oder Gas-saugerhaus wird das Gas aus den Retorten ab- und durch die Condensatoren durchgesaugt und dann weiter gepresst. Zunächst gelangt das Gas in das Scrubber- oder Gaswäscherhaus, hierauf in das Reinigerhaus. Auf seinem weiteren Wege gelangt das Gas dann durch das Gasmesser- und Regulatorengelände in die Gasbehälter. Ursprünglich wollte man mit den Gasbehältern so tief als möglich

Jedes Gasbehälterbassin hat einen Durchmesser von 62.8 m , eine Höhe von 12.3 m und fasst 28.000 m^3 Wasser. Die Bassin-mauer ruht auf einem mit Traverseneinlagen versteiften Betonklotz auf, besitzt an der Basis eine Stärke von 5.4 m , gegen 1.6 m an der Krone und ist in Ziegeln mit Portlandmörtel ausgeführt. Die Bassinsohle wird kugelsegmentartig gestaltet und aus einer 1.5 m starken Betonschicht bestehen, wobei der Untergrund eine Abtreppung in horizontalen Ringen erhält. Dieses Sohlenmauerwerk wird erst nach Fertigstellung der Dachabdeckung ausgeführt.

Die Hauptgesimskante der Gasbehälter liegt 50 m , die Helms-tangenspitze 72 m über dem gewachsenen Boden. Das Dach hat zwei Kreissegmente zum Profil, 63.7 m Spannweite, 14 m Höhe bis zur Laterne, 6 m Laternenhöhe und wiegt sammt Laterne 120 t . Das Gewicht einer der dreitheiligen Teleskopglocken beträgt 613.000 kg , der Gasdruck bei voller Glocke 213 mm Wassersäule.



Städt. Gaswerk in Simmering. Montirung der Gasbehälter-Dächer.

in den Boden hineingehen. Die kurz vor Baubeginn angestellten Probebohrungen ergaben, dass auf eine $2-4\text{ m}$ dicke Lehm-schicht eine $4-9\text{ m}$ hohe Lage sandig-schottrigen Materials folgt, die zwar vollkommen tragfähig ist, aber auch durchwegs im Grundwasser liegt und zum Ueberfluss noch an vielen Stellen von Schwimmsandnestern überzogen war. Darum und vorzüglich des hohen Grundwasserstandes wegen wurde beschlossen, mit den Gasbehälter-Fundamenten nur bis zum tragfähigen Schotter hinab-zugehen, so dass der Bassinwasserspiegel ungefähr 8 m über dem gewachsenen Boden zu liegen kommt. Daraus ergab sich die Nothwendigkeit, rund um die Behälter eine Anschüttung von 90.000 m^3 Inhalt zu planen. Alle Objecte wurden so hoch gehoben, dass sie gegen Ueberschwemmungsgefahr geschützt sind. Das erforderte beispielsweise eine Hebung der Kellersohle des Ofenhauses auf mehr als 2 m über dem gewachsenen Boden.

Die Façaden sind in Rohmauerwerk mit gewöhnlichen Ziegeln ausgeführt, nahezu ohne Bedarf an Formziegeln. Die architek-tonische Wirkung wurde durch eine starke Gliederung und An-wendung verschiedenfarbiger Ziegel erreicht.

Die Bewältigung des Grundwassers erfolgte durch fünf Locomobile mit Centrifugalpumpen; denn trotz stückweisen Fort-schreitens waren die Aushubflächen immer noch beträchtliche. Die größte zu bewältigende Grundwassertiefe betrug 5 m .

In der bis nun 11 Monate währenden Bauzeit wurden zwei Gasbehälter bis zur Gesimshöhe, zwei theilweise aufgemauert, und zwar gleichzeitig zu zweien, um an Gerüstung zu sparen. Die Dächer aller vier Behälter wurden, sobald das Mauerwerk aus dem Fundament herausgemauert war, in Terrainhöhe montirt und stückweise gehoben, worauf die Nachmauerung erfolgte. Zur Hebung des Daches werden 36 Schraubenwinden an den Sparren-enden unter den Spannring gestellt und nach Glockenschlägen immer um 90° gleichmäßig gedreht; 1 m Hub erfordert nur ungefähr 45 Minuten.

Ueber die bisherigen Leistungen bei den Gasbehältern mögen noch folgende Zahlen mitgetheilt werden.

Es kamen zur Ausführung:

75.000 m^3 Erdaushub,

17.500 m^3 Beton,

48.000 m³ Mauerwerk; hierbei kamen in Verwendung:
 127.000 q Cement,
 237.000 kg Traversen,
 67.500 kg Schließen und
 13.000.000 Stück Ziegel.

Die Kosten für alle vier Gasbehälter sind veranschlagt mit 4.400.000 fl., wovon auf die Erd- und Baumeisterarbeiten und die vier Dächer 2.800.000 fl. entfallen. Die Montirung eines Daches erforderte ohne Gerüstung vier Wochen.

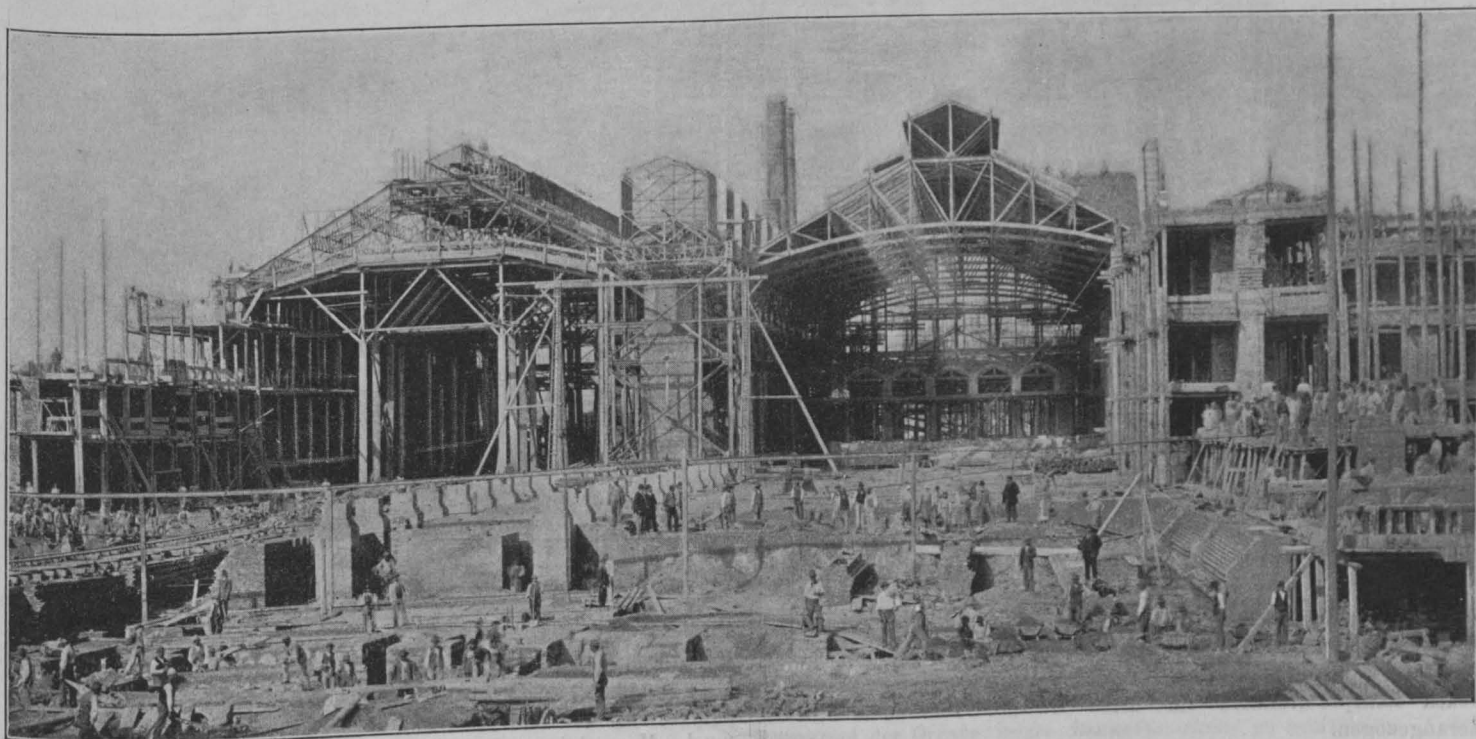
Das Ofenhaus, die Erzeugungsstätte des Gases, ist 229 m lang, 60·7 m breit und von der Kellersohle bis zur Dachgleiche rund 15 m hoch. Ursprünglich bestand die Absicht, es mit einem Dach zu überdecken. Davon ging man später ab und bildete das Dach dreitheilig aus, u. zw. zwei Seitendächer mit je 27·2 m, und ein Mitteldach mit 8·05 m Spannweite. Zwei Reihen schmiedeeiserner Ständer tragen das Mitteldach, die Seitendächerhälften und die Gas- und Theerrohre. Die Seitendächer sind ihrer ganzen Länge nach von einer Laterne mit Blechjalousien gekrönt.

7 Monaten nicht nur die geplante Ofenhaushälfte fertig gemauert und eingedeckt, sondern auch noch von der zweiten Hälfte fast die ganze Maurerarbeit bis zur Dachgleiche ausgeführt. Bis Ende des Jahres wird auch die zweite Dachhälfte fertig sein.

An Aushub wurden geleistet: 51.000 m³, an Beton 2760 m³, an Mauerwerk verschiedenster Art 43.000 m³. Dazu wurden verbraucht: 12.000 m³ Bruchstein, 8.300.000 Stück Ziegel, 33.000 q Romancement und 6900 q Portlandcement. An Dächern und Ständern sind gegenwärtig rund 1.300.000 kg Eisen montirt. Die Erd- und Baumeister-Arbeiten sind mit 663.000 fl., die Dächer- und Ständer-Construction mit 588.000 fl. veranschlagt. Die Kosten der Ofenhaus-Einrichtungen belaufen sich auf 3½ Millionen Gulden.

An der Nordseite des Ofenhauses, in der Querachse gelegen, erhebt sich ein Wasserthurm, bestimmt, ein Reservoir mit 300 m³ Inhalt aufzunehmen, von dem aus die Gaswerks-Anlagen mit Wasser gespeist werden. Zwei kleine, ebenfalls an der Nordseite gelegene Stiegenthürme ermöglichen den Aufstieg zu den begehbar eingerichteten Dächern.

Das Condensatoren- und das Scrubberhaus sind seit



Stadt, Gaswerk in Simmering. Das Ofenhaus.

Um das Ofenhaus im Bedarfsfalle mit möglichst geringen Kosten verlängern zu können, gestaltete man die Stirnwände der Hauptsache nach aus Eisen und Glas. Das Eisen dieser Wände wiegt 127.000 kg, das der Dächer und Ständer 1.780.000 kg, die Fenster wiegen 60.000 kg. Die Hauptmauern sind reich gegliedert und zwischen den Pfeilern im Mittel 1·05 m stark.

Derzeit sind für 40 Ofenblöcke à 5 Oefen die Fundamente hergestellt. Dieselben erforderten rund 25.000 m³ Mauerwerk.

Auf diesen Fundamenten gelangen vorderhand 36 Ofenblöcke à 5 Oefen (System Hasse-Didier), mit je 9 schiefliegenden Retorten (Patent Coze) zur Ausführung. Je zwei Ofenblöcke sind sich mit der Beschickungsseite zugekehrt.

Der zur Feuerung nothwendige Coaks wird direct aus der Retorte in den Generator-Ofen geworfen, der übrige Theil gelangt in den Keller, wird dort abgelöscht und hinausgeführt. Ein solcher Ofen erzeugt 2800 m³ Gas in 24 Stunden. Der Maximalbedarf von 432.000 m³ Gas für den kürzesten Wintertag kann also mit den 180 Oefen reichlich gedeckt werden.

Der Bau des Ofenhauses wurde Ende März 1897 begonnen und sollte im laufenden Jahre nur zur Hälfte vollendet werden. Trotz unvorhergesehener bedeutender Hindernisse, durch Grundwasser und Schwimmsand verursacht, war nach Verlauf von

October im Bau. Beide haben eine Länge von 82·5 m, eine Breite von 20 m. Die Baumeister-Arbeiten für diese Gebäude sind mit 225.600 fl. resp. 205.000 fl. vergeben. Von beiden Gebäuden sind die Fundamente der Hauptmauern fertig.

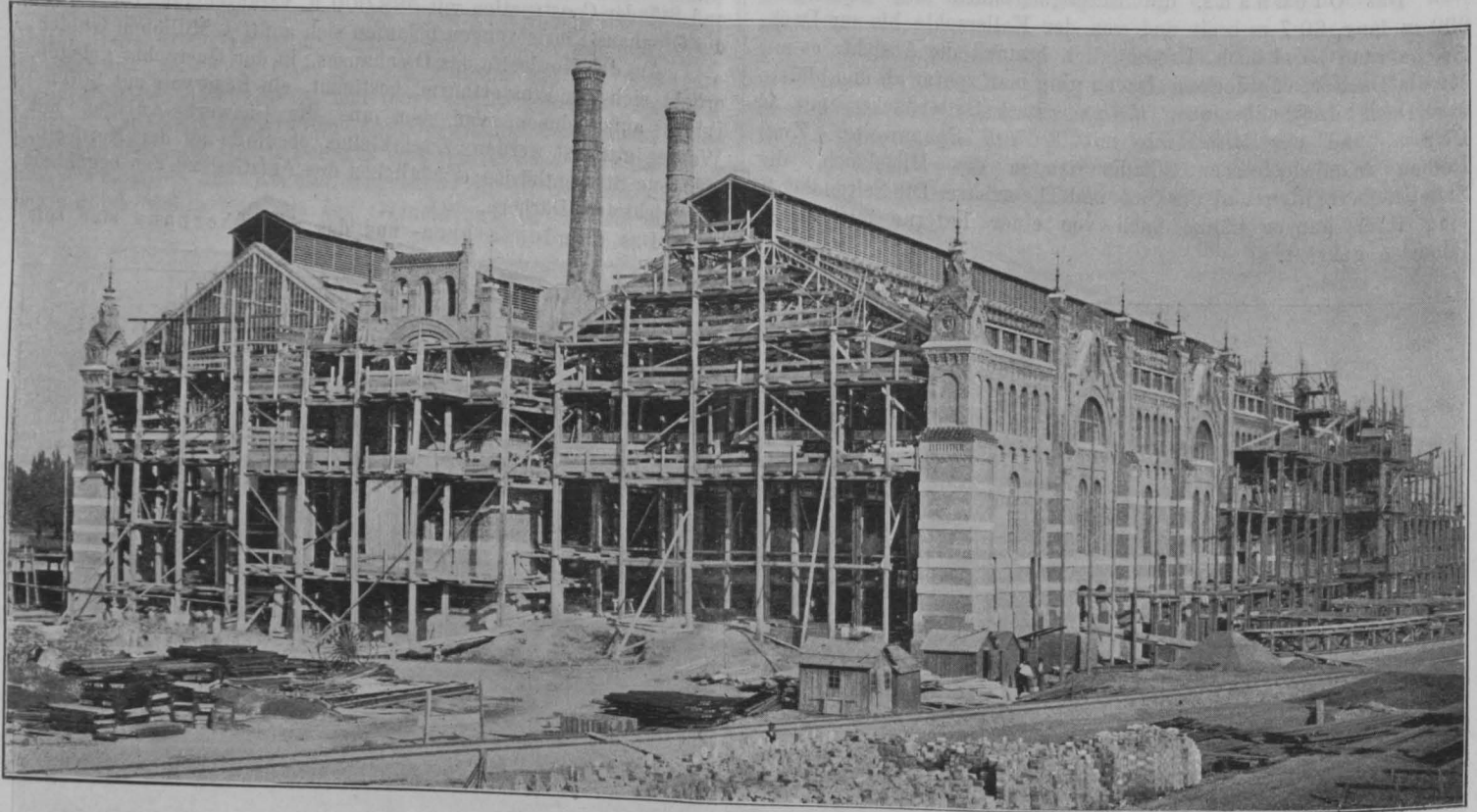
Die maschinellen Einrichtungen sind mit 252.800 fl., resp. 376.000 fl. veranschlagt. Der Bau des Exhaustorengebäudes ist vergeben, für das Reinigergebäude ist die Bauvergebung ausgeschrieben.

Die Rohrprobirstation. Dieses zuerst in Angriff genommene Object des Gaswerkbaues enthält Probirmaschinen für gerade Rohre von 1200—900 mm, von 800—500 mm, von 400—150 mm, von 150—50 mm, ferner eine Probirmaschine für Gasschieber, während die Krümmer- und Façonrohre zum Zweck der Erprobung nur abgedeckt werden, weil für die Herstellung einer geeigneten Krümmerpresse die Zeit mangelte. Die Erprobung der Rohre geschieht mittelst Wasser auf 8 Atm. Druck, die der Schieber mit Luft auf 1 Atm.

Die verlegten Rohrstränge werden bei offenem Rohrgraben mittelst Luft auf 300 mm Wassersäule geprüft. Eine kleine Anlage, bestehend aus einem stehenden Flammrohrkessel und einer Worthingtonpumpe, saugt das Probirwasser aus einem Brunnen und drückt es in zwei je 7·2 m³ Wasserfassende Reser-

voire auf dem Dachboden, von denen aus die Füllung der größten Rohre in einer Minute erfolgt. Eine kleine, stehende Dampfmaschine bethätigt eine dreicylindrige Presspumpe, diese spannt einen Accumulator auf den gewollten Pressdruck, und eine schmiedeiserne Pressrohrleitung übermittelt ihn in die Pressen. Der größte noch mögliche Druck ist 20 Atm. Der ganze Bau kostete 67.000 fl., wovon 28.390 fl. auf die maschinelle Einrichtung entfallen. Am 30. September 1897 wurde der Betrieb eröffnet. Seither sind vier Millionen Kilogramm Rohre

Ingenieur Tloika, welche mit dem zugetheilten Hilfspersonale in dem Zeitraume eines Jahres eine bedeutende Projectsarbeit zu leisten hatten, sowie der freundlichen Mitwirkung des Herrn Hermann und der dankenswerthen Unterstützung seitens der Unternehmungen und ihrer Angestellten, welche es ermöglichte, in verhältnismäßig so kurzer Zeit so Gewaltiges zu schaffen. Unter diesen seien angeführt für die Erd- und Baumeisterarbeiten die Union-Baugesellschaft und die Herren Baumeister Schuhmacher und Heinz Gerl, für die Eisenconstruktionen die



Städt. Gaswerk in Simmering. Das Ofenhaus.

geprobt worden. Im Ganzen müssen allerdings 470.000 q Rohre geprüft werden; hiezu wird aber auch die städtische Rohrprobirstalt auf dem Laaerberge, welche auch bis zur Inbetriebsetzung der neuen Rohrprobirstation für diese Zwecke verwendet wurde, herangezogen.

Zum Schlusse erstiegen die Vereinsmitglieder das Gerüst eines der hochgebrachten Gasbehälter, von wo aus man einen Ueberblick über den ganzen, umfangreichen Bauplatz hat.

Schließlich gedachte der Bauleiter, Ober-Ingenieur Kapaun, seiner Mitarbeiter, Architekt Scheiringer und Stadtbauamts-

Firmen: Ignaz Gridl, R. Ph. Waagner, Milde u. Co. und Anton Biró; für die Ofenhaus-Einrichtung die Stettiner Chamottefabriks-Actien-Gesellschaft, bezüglich der Einrichtung der Rohrprobirstation die Simmeringer Waggon- und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft und bezüglich der Geleiseanlagen die Firma Lehmann u. Leyrer.

Befriedigt von dem Gesehenen und überrascht über die in so kurzer Zeit geleistete gewaltige Arbeit schieden die Vereinsmitglieder gegen 12 Uhr vom Bauplatze.

H. Bartack.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Discussion zu vorstehendem Vortrage

abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 51.)

Vorsitzender: Prof. J. E. Brik.

Die Herren Baurath Koestler und Ober-Ingenieur Pfeuffer bringen die eingelangten schriftlichen Beiträge zur Verlesung:

Prof. L. v. Tetmajer, Zürich, schreibt:

Am 22. März d. J. ging mir ein Exemplar des Bürstenabzuges eines am 8. April in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines abzuhaltenden Vortrages: „Ueber die Knickfestigkeit in Theorie und Praxis“ von Fr. v. Emperger, C. E. (Wien—New-York) zu, mit der Aufforderung, auch meine unmaßgebliche Wohlmeinung über diesen Gegenstand auszusprechen. Es ist hierbei nicht meine Absicht, auf die zur Debatte selbst vorgeschlagenen Punkte einzutreten; ich werde mich vielmehr auf einige principielle Bemerkungen beschränken und nur jene

Punkte berühren, in welchen Herr v. Emperger die Gefälligkeit hatte auf meine Arbeiten Bezug zu nehmen.

Bevor ich auf v. Emperger's Kundgebung eingehe, sei es mir gestattet, den principiellen Standpunkt klarzulegen, der mich von den Anschauungen des Herrn v. Emperger trennt. An einer Stelle seiner Kundgebung sagt Herr v. Emperger:

„....Es ist eine Fortsetzung dieses Gedankenganges, wenn wir dem Werthe von Versuchen mit Spitzenlagerung keine große Bedeutung schenken. Sie tragen wohl zur Klarlegung des Verlaufes der Knickkräfte bei, aber wirklich werthvoll sind uns doch nur solche Versuche, die unter denselben Verhältnissen zum Bruche kommen, wie sie die Praxis kennt und verlangt.“

Und an anderer Stelle:

„... Die Praxis bedarf jedoch solcher Regeln, die die Schwächen der Construction aufdecken und nicht durch Voraussetzungen verhüllen, die in der Praxis nie eintreffen.“

Bevor ich darlege, dass die im ersten Satze ausgesprochene Forderung in ihrer Allgemeinheit nicht durchführbar ist, dass die im zweiten Satze ausgesprochene Beschuldigung, die offenkundig die Aufstellung von Formeln und Regeln treffen soll, welche auf Grundlage von Knickversuchen mit Spitzenlagern aufgebaut sind, der Begründung entbehrt, sei gestattet, zu erwähnen, dass meine Versuche unternommen waren, um die Unsicherheiten in der Beurtheilung der Knickungs-Erscheinungen und der Knickungs-Vorgänge zu beseitigen. Die fraglichen Versuche bestätigen zunächst die Unantastbarkeit des Euler'schen Gesetzes für Materialien, die dem Proportionalitätsgesetze folgen. Dank der Auswahl und Sorgfalt in der Behandlung des Versuchsmaterials konnte nachgewiesen werden, dass Euler's Gesetz für centrische Inanspruchnahme nur innerhalb der Elasticitäts-, bezw. Proportionalitätsgrenze, also im Intervall der vorwiegend elastischen Formänderungen seine Gültigkeit besitzt, jenseits dieser Grenze gänzlich unbrauchbar wird. Die Uebereinstimmung der Versuchsergebnisse und der vorausberechneten Tragwerthe der Probekörper war eine überraschende; sie war eine derart vollkommene, dass dieselbe beim schiedbaren Eisen erst erreicht werden konnte, nachdem die genauen Werthe der Querschnittsgrößen der Profileisen ermittelt und in Anschlag gebracht wurden; ein Umstand, der deshalb verdient, hervorgehoben zu werden, weil durch die Versuche der genügende Genauigkeitsgrad der Berechnung der mit abgeschrägten Flanschen gewalzten Normalprofile des deutschen Normal-Profil-Albums aufgedeckt wurde.

Dass unter diesen Umständen die Navier-Rankine'sche Formel:

$$\beta_K = \frac{\beta}{1 + \eta \left(\frac{l}{K} \right)^2} = \frac{\beta}{1 + \eta x^2}$$

nur zwangsweise und nur für veränderliche Werthe des Coefficienten η mit den Versuchsergebnissen in Uebereinstimmung zu bringen ist, kann als selbstverständliches Nebenresultat angesehen werden, welches Theoretiker, wie Zimmermann, Weyrauch und Andere längst erkannten und welches auch vom Unterzeichneten nachgewiesen wurde. Dies hindert jedoch Herrn v. Emperger nicht, für die in etwas abgeänderte Form wiedergegebene Formel eine Lanze zu brechen und ihr Eigenschaften zuzuschreiben, die sie nicht besitzt.

Unumstößlich erwiesen ist die Gültigkeit des Euler'schen Gesetzes bei centrischer Inanspruchnahme innerhalb der Elasticitätsgrenze. Da nun die Bauart der Formel von Navier-Rankine keine der Euler'schen Formel identischen Resultate liefern kann, so ist dieselbe der Euler'schen auch nicht gleichwerthig; sie bringt somit das Knickungsgesetz nur angenähert zum Ausdruck und führt zur Abminderung des vorgesehenen Sicherheitsgrades der Construction, also unbewusst zu Irrthümern (— vergl. meine bezüglichen Darlegungen im IV. Heft meiner Mittheilungen, Seite 169 —) so oft der Constructeur beim praktischen Gebrauch für β schlechtweg das Maß der zulässigen Material-Inanspruchnahme auf Zug oder Druck in die Formel substituirt.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass im Intervalle der vorwiegend elastischen Formänderungen centrischer Druckkräfte unterworfenen Stäbe die Navier-Rankine'sche Formel das Euler'sche Knickungsgesetz zu ersetzen nicht vermag. Jenseits der Elasticitätsgrenze, also im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen, nimmt dieselbe den Charakter einer empirischen Formel an. Die zufällige Bauart der Formel, sowie die von Herrn v. Emperger gewählten Coefficienten bringen es mit sich, dass dieselbe Resultate liefert, welche die Kleinstwerthe der Versuchsergebnisse einzelner Materialsorten, wie des schmiedbaren Eisens, im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen auf eine ansehnliche Länge befriedigend unterspannen. Bei anderen Materialien, z. B. beim Gusseisen, trifft dies indessen nicht mehr zu. Absolut illusorisch wäre für alle Fälle die Annahme, dass die Gleichung:

$$\sigma_K = \frac{\sigma}{1 + \eta x^2}$$

im Stande sei, die wirklich herrschenden Arbeitsspannungen der gedrückten Stäbe dieses Intervalles zum Ausdruck zu bringen. Sie vermag dies nicht, weil:

- a) die Grundlagen, auf welchen sie aufgebaut ist, in diesem Belastungs-Intervalle nicht erfüllt sind; weil
- b) die Erfahrung lehrt, dass Verbiegungen selbst bei Stäben mit relativ großer Länge oft erst in den letzten Belastungsphasen auftreten (vergleiche das VIII. Heft meiner Mittheilungen, S. 5, 6 und 7, sowie die Ausführungen auf S. 11). Folge hiervon ist
- c) dass im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen, entgegen den Angaben der Navier-Rankine'schen Formel, centrisch mit m -facher Sicherheit arbeitende Stäbe sich in der Regel in einem gleichmäßigen Spannungszustande befinden.

Diese Erkenntnisse veranlassten mich, seinerzeit die Navier-Rankine'sche Formel gänzlich fallen zu lassen. Dass die von v. Emperger gewählte Form und Interpretation derselben an der Sache selbst nichts zu ändern vermag, ist kaum nöthig eingehender zu erörtern. Aus dem gleichen Grunde kann ich auch der Bach'schen Rechnungsweise nicht beipflichten, welche zu allem übrigen, in Form einer Anfangsexcentricität, eine weitere, unbekannte Größe in Rechnung bringt, die Fall für Fall auf dem Schätzungswege zu ermitteln wäre. Ganz abgesehen davon, dass hier zwei gänzlich verschiedene Dinge, nämlich die centrische und excentrische Inanspruchnahme auf Druck zusammengewürfelt erscheinen, fehlt bei Bach die Berücksichtigung der Knickungsvorgänge relativ kurzer Stäbe.

Vom Standpunkte v. Emperger's trennt mich principiell noch der Umstand, dass v. Emperger die Minima der Versuchsergebnisse der Coefficienten-Bestimmung der Navier-Rankine'schen Formel zu Grunde legt. Dieser Vorgang v. Emperger's erscheint lediglich als Concession an den geometrischen Verlauf der gewählten Function. Auftretende Minima bringen keine Gesetzmäßigkeit, sondern lediglich Zufälligkeiten zum Ausdruck, welchen man gewohnt ist, durch ausreichende Sicherheitsgrade wirksam zu begegnen. Den Versuchen mit Spitzenlagerung misst Herr v. Emperger keine große Bedeutung bei und verlangt Versuche, wie sie die Praxis kennt und verlangt. Vorstehendem Aussprache v. Emperger's wird kein Wohldenkender etwelche Berechtigung absprechen. Theorie und Experimente haben nicht nur Selbstzweck; beide sind vielmehr berufen, Probleme der Technik, in unserem speciellen Falle des Constructionsfaches zu erforschen und dem Constructeur Mittel zu liefern, um seine Bauwerke ökonomisch und ausreichend sicher zu gestalten, d. h. sie sollen ihn befähigen, die herrschenden Spannungszustände, bezw. den Sicherheitsgrad der Organe seiner Bauwerke correct zu beurtheilen. Andererseits erwächst dem Constructeur die Pflicht, bei der constructiven Durchbildung der Organe seiner Bauwerke für die Erfüllung jener Bedingungen besorgt zu sein, die seiner Rechnung zu Grunde liegen; es erwächst ihm die Pflicht, die Bedingungen seiner Rechnung in weitgehendster Weise in der Sprache der Construction zu verkörpern. Allein wie steht es hier in der großen Praxis? Niemand kann leugnen, dass die vielen Einstürze und die Baufälligkeit von Bauwerken aller Art durch sorglose Ausführung, mangelhafte Materialauswahl und Behandlung, in vielen Fällen jedoch direct durch Außerachtlassung der Bedingung der Rechnung veranlasst sind!

Was nützt es, auf centrischen Druck zu dimensioniren, wenn in der Wirklichkeit der Druck excentrisch an voraus berechenbaren Excentricitätshebeln wirkt? Was nützt es, auf excentrischen Druck mit einem voraus berechneten Excentricitätshebel zu rechnen, wenn zu Folge Formänderung der lastübertragenden Organe derselbe sich nachträglich oft in sehr ungünstigem Sinne ändert? Was nützt es schließlich, auf centrischen oder excentrischen Druck zu rechnen, wenn der Querschnitt des gedrückten Stabes zu Folge mangelhafter Verbindung seiner Theile mit den Trägheitsmomenten der Partialflächen und nicht mit dem Trägheitsmomente des Gesamtquerschnittes an der Lastübertragung Antheil nimmt? Und doch ist es oft ein Leichtes, die angreifende Kraft der Säule zu centriren, den Excentricitätshebel von der Formänderung der anschließenden Organe der Construction unabhängig zu machen, die

Theile einer Querschnittsfläche correct zu einem Ganzen zu vereinigen u. s. w.

Ich vertrete die Ansicht, dass es Pflicht der Praxis sei, sich den Bedingungen der Rechnung in einem viel weitgehenderen Maße anzuschmiegen, als dies gewöhnlich geschieht; umgekehrt kann ich weder der Theorie noch der experimentellen Forschung die Aufgabe imputiren, Methoden der Rechnung für solche Fälle der Praxis zu schaffen, die an sich den Stempel der Ignoranz tragen, d. h. wenn schablonenhaft und gedankenlos construiert wird.

Dass Herr v. Emperger der Spitzenlagerung der Probestäbe und den auf Grund dieser abgeleiteten Versuchsergebnisse keine große Bedeutung zuerkennt, wird an der Thatsache nichts ändern, dass erst nach Einführung der Spitzenlagerung der Versuchsobjecte (durch Professor Bauschinger) es überhaupt gelang, das Wesen der Knickungsvorgänge abzuklären und dem Euler'schen Gesetze die verdiente Würdigung zu verschaffen. Theorie und Versuch bestätigen, dass die Spitzenlagerung in jeder Hinsicht der centrischen Lagerung des gedrückten Stabes an den Inflexionsstellen seiner elastischen Linie entspricht. Hierauf gründet die Möglichkeit, Uebergänge von einem zum andern Knickungsfall, durch Ermittlung des Abstandes der Inflexionsstellen, der sogenannten freien Knicklänge des Stabes, zu schaffen und dadurch sämtliche Knickungsfälle auf jenen mit Spitzenlagerung zurückzuführen.

Herr v. Emperger spricht diesem Verfahren einmal jede Begründung ab, gibt jedoch andererseits wieder zu, dass man durch Einführung der freien Knicklänge (des aliquoten Theiles der Stablänge) zu identischen Resultaten gelangen kann. Herr v. Emperger sagt nämlich in seinem Vortrage:

„Durch den Vorgang, dass man nur einen aliquoten Theil der Gesamtlänge als „knickend“ annimmt, lassen sich zwar dieselben Resultate erzielen. Es ist dies jedoch ebenso wenig begründet, als wenn man einen eingespannten Träger von der Stützweite l , die Größe $l_0 = 0.85l$ als wirklich tragend bezeichnen würde.“

Hier muss hervorgehoben werden, dass der Vorgang der Dimensionirung und der Materialvertheilung eines Druckstabes und eines eingespannten Balkens nichts miteinander gemein haben. Der Druckstab, dessen Dimensionirung unter Einführung des aliquoten Theiles — der freien Knicklänge — durchgeführt wurde, besitzt Querschnittsabmessungen, die unter allen Umständen auch für jene Theile genügen, in welchen die negativen Momente ihre Größtwerthe erreichen. Total verschieden liegen die Verhältnisse beim eingemauerten Balken, worauf des Näheren einzutreten unnöthig ist.

Herr v. Emperger ist der Ansicht, es gebe nicht ein, sondern eine ganze Reihe von Euler'schen Gesetzen, die sich auf die verschiedenen Formen der Endauflager beziehen, und sei es Aufgabe der experimentellen Forschung, Versuche mit gleichartigen Endauflagern zusammenzufassen und so ihren Einfluss auf die Euler'schen Curven zu bestimmen. Ich werde im Verlaufe meiner Darlegung zeigen, dass einerseits dieser Auffassung beizupflichten nicht nöthig sei, dass es andererseits aus rein praktischen Gründen auch dann unmöglich wäre, ihr Nachachtung zu schaffen, wenn man gezwungen wäre, ihr eine materielle Berechtigung zuzuerkennen.

Nach dem Vorgange amerikanischer Ingenieure unterscheidet Herr v. Emperger folgende Fälle:

- I. Spitzenlager,
- II. Bolzenlager,
- III. Flächenlager,
- IV. starre Verbindungen,

und fügt diesen einige weitere Fälle bei, welche nach dem Orte der Kraftübertragung und nach der Form der die Kraftübertragung besorgenden Flächen geordnet sind.

v. Emperger lehnt sich vorwiegend auf civilbau-technische Verhältnisse und Ausführungen (Stützen) an, zu welchen indessen noch eine ganze Reihe von anderen Möglichkeiten hinzutreten. Erwähnt seien hier bloß die folgenden:

Symmetrische Anschlüsse von Druckstreben an Anschlussbleche.

Symmetrische Anschlüsse von Druckstreben an durchlaufende Stehbleche.

Symmetrische Anschlüsse über die Gurtwinkel abgekröpfter Druckstreben an durchlaufende Stehbleche.

Anschlüsse der durch Zugstreben gekreuzten Druckstreben u. d. m.

Bei Anwendung von Anschlussblechen und durchlaufenden Stehblechen wird die Güte der Queraussteifungen der Gurten ebenfalls von wesentlichem Einflusse auf die Biegsamkeit dieser Bleche und somit auf die Standfestigkeit der Druckstreben sein.

All' diese Fälle kommen in eisernen Bauwerken täglich vor; sie haben dasselbe Anrecht auf eine rechnerische oder experimentelle Behandlung, wie sie Herr v. Emperger für die von ihm angeführten vier Fälle in Anspruch nimmt. Niemand wird indessen die Unmöglichkeit der experimentellen Behandlung dieser Knickungsfälle im Großen, einzelne Specialausführungen ausgenommen — vergl. z. B. die Bruchproben der Hauptträger der Wolhüser- und Mumpfer-Eisenbahnbrücken — schon aus dem Grunde verkennen, weil diese Fälle sich der experimentellen Behandlung in Laboratorien gänzlich entziehen und einzelne noch so sorgfältig ausgeführte Versuche, Gesetze aufzufinden und darzustellen, nicht gestatten.

Vom Standpunkte v. Emperger's weicht derjenige des Verfassers grundsätzlich weiter nach folgenden Richtungen ab:

1. v. Emperger drückt das Knickungsgesetz im Intervalle aller überhaupt möglichen Längenverhältnisse der gedrückten Stäbe durch einen einzigen algebraischen Ausdruck aus und verwickelt die reinen Knickungsvorgänge (erzeugt durch centrische Belastungen) mit den Gesetzen der zusammengesetzten Festigkeit, welche für excentrische Kraftangriffe mit bekannter Anfangsexcentricität in Anwendung kommen. Nach meiner Ansicht ist das Verschmelzen dieser Vorgänge und Gesetze aus dem Grunde nicht statthaft, weil centrisch belastete Druckstäbe keineswegs, vom Beginne der Belastung an, ungleichmäßig arbeiten; im Gegentheil, ich habe an Stäben, sowohl in Holz als Eisen, nicht selten erst unmittelbar vor dem Erreichen der Größtwerthe der Tragkraft nennenswerthe Durchbiegungen wahrgenommen. Mit m -facher Sicherheit gegen Knickung arbeitende, centrisch belastete Stäbe erleiden im Allgemeinen keine Biegunngsspannungen, die Flächenbelastung ist vielmehr constant oder doch nahezu constant und wo dies zufällig nicht der Fall sein sollte, sind die herrschenden Kantenpressungen durch Umstände bedingt, die sich der Rechnung gänzlich entziehen, also auch nicht vorausbestimmt werden können (vergl. Seite 5—8 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen). Andererseits vermag ein algebraischer Ausdruck welcher auf Grundlage des Proportionalgesetzes abgeleitet wurde, Spannungszustände in Belastungsintervallen nicht mehr wiederzugeben, in welchen das Proportionalitätsgesetz überhaupt keine Gültigkeit besitzt. Dies ist der Grund, weshalb sich das Knickungsgesetz durch einen einzigen Ausdruck nicht darstellen lässt und wenn dies dessen ungeachtet angestrebt wird, Formeln gewonnen werden müssen, die in einem oder dem andern der Intervalle der maßgebenden Längenverhältnisse lediglich nur den Werth und Charakter empirischer Formeln besitzen können.

2. Herr v. Emperger beanstandet die Anwendung des Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 in meinen Rechnungen und graphischen Darstellungen der Versuchsergebnisse mit Hinweis darauf, dass die Zulässigkeit desselben durch Versuche nicht erwiesen ist. v. Emperger setzt auf Grund der Versuche von Hodgkinson und einiger amerikanischer Experimentatoren für die gedrückten Stäbe mit Flächenlagerung einen bestimmten Grad von Beweglichkeit der Endtangentialen ihrer elastischen Linien, ausgedrückt durch den Verminderungs-Coëfficienten:

$$l = 0.62 l_0$$

voraus, während nach meiner Auffassung und meinen Beobachtungen die fragliche Beweglichkeit lediglich

von der Größe der Endflächen,

„ „ Güte ihrer Bearbeitung und

„ „ Beschaffenheit ihrer Unterlagen abhängig ist.

Mit minutiöser Sorgfalt erzeugte Körper für Laboratoriumsarbeiten werden in dieser Hinsicht von Versuchskörpern, erzeugt für Versuche in mechanischen Werkstätten, und diese verschiedenartig sein

von Ausführungen in der Praxis. Ich werde die Zulässigkeit einer Abminderung der Stablänge im Verhältnisse von 0.5 für Laboratoriumsarbeiten näher nachweisen, möchte jedoch nicht versäumen, hier schon anzuführen, dass die Anwendung dieses Coëfficienten sich ausdrücklich nur auf die zur Herleitung des Knickungsgesetzes und der Knickungsformeln bezieht. Bei der Anwendung dieser Gesetze und Formeln hat man indessen selbstverständlich jene Vermittlungs-Coëfficienten in Anschlag zu bringen, die durch Ausführungsmängel geboten erscheinen; (vergl. in dieser Hinsicht auch meine angewandte Elasticitätslehre, Seite 100, wo für Flächenlagerung (stumpfer Stoß) die Coëfficienten 0.6 bis 0.7 zur Anwendung empfohlen werden.)

Nachdem die Gültigkeit des Euler'schen Gesetzes für Materialien mit ausgesprochenen Elasticitäts- und Proportionalitätseigenschaften (schmiedbares Eisen, Holz) durch Versuche mit Spitzenlagerung für das Intervall der vorwiegend elastischen Knickungserscheinungen unantastbar nachgewiesen worden ist, liegt kein Grund vor, nicht auch die Konsequenzen dieses Gesetzes anzuerkennen und zu verwerten. Eine dieser Konsequenzen bezieht sich auf die Tragfähigkeit des prismatischen Stabes mit unwandelbaren Endtangente, welche jener der Spitzenlagerung entspricht, soferne als für die Knicklänge, die halbe Stablänge, also

$$l_1 = 0.5 l_0$$

in Rechnung gestellt wird.

Für Materialien, die dem Hook'schen Gesetze folgen, war ein besonderer Nachweis der Zulässigkeit dieser Schlussfolgerung im Intervalle der vorwiegend elastischen Knickungsvorgänge überhaupt unnötig. Für Materialien, die dem Hook'schen Gesetze nicht folgen, musste indessen der Sachverhalt experimentell festgestellt werden. Zu diesem Ende wurden 18 Gussbarren mit Flächenlagerung gleichzeitig mit 18 zwischen Spitzenköerner gelagerten Barren gleicher Provenienz und Beschaffenheit geknickt und hierbei eine ziemlich befriedigende Uebereinstimmung der Resultate gefunden (vergl. Seite 60 und 61 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen). Die beobachteten Unterschiede in den Tragwerthen rühren offenbar daher, dass das Gusseisen dem Hook'schen Gesetze nicht folgt, andererseits mochten vielleicht die relativ kleinen Endflächen der Gussbarren (9.0 cm²) eine Tangentenänderung der Stabachse an den Auflagern nicht absolut verhindert haben. Eine befriedigende Uebereinstimmung der Festigkeitszahlen war durch das Verhältnis:

$$l_1 = \frac{1}{1.9} l_0 = 0.53 l_0$$

erzielt, was andererseits beweist, dass wenn Tangentenänderungen tatsächlich vorlagen, diese nur verschwindend sein konnten. Anders verhält sich die Sachlage im Intervalle der vorwiegend unelastischen Knickungsvorgänge, in welcher die Zulässigkeit des Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 nicht unbedingt zulässig erscheint. Um die obwaltenden Verhältnisse kennen zu lernen, mussten neuerdings Versuche ausgeführt und auch anderwärts ausgeführte Versuche mit den Rechnungsergebnissen nach unseren Formeln verglichen werden.

Zunächst verdient die Bemerkung Raum, dass die unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 berechneten Versuchswerte unserer Holzproben, sowie einiger auswärtig mit Flächenlagerung durchgeführten Knickversuche an Eisenstäben sich an die Ergebnisse unserer Knickungsproben mit Spitzenlagerung ohne Störung der ausgewiesenen Gesetzmäßigkeit anschließen, was wohl unmöglich gewesen wäre, wenn die Benützung dieses Coëfficienten nicht auch statthaft wäre.

Schon im Jahre 1888 wurden diese Verhältnisse an Holzbalken experimentell untersucht (vergl. Seite 31—33 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen), wo eine Reihe von Versuchsergebnissen, gewonnen durch Versuche mit Spitzen- und Flächenlagerung verschiedener Holzsorten, wiedergegeben sind. Man ersieht aus diesen Zusammenstellungen, dass die gewonnenen Resultate, sowie die unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 berechneten Tragwerthe befriedigend übereinstimmen.

Es stimmen jedoch auch die Resultate anderwärts ausgeführter Knickversuche mit den Rechnungsergebnissen überein, die unsere Knickformeln unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 liefern.

Für Schweißisen und Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k = 10$ bis 112 fanden wir die spezifische Knickspannung durch

$$\beta_k = 8.03 - 0.0129 \frac{l}{k}$$

ausgedrückt. Vergleicht man die Rechnungsergebnisse dieser Formel mit den Resultaten der bekannten Strobelschen Versuche, welche unter

Anwendung von Flächenlagerung und äußerst kräftig gebauten Pfosten gewonnen wurden, vergl. Jahrgang 1888 der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, Seite 1121, so findet man:

Anzahl der Einzelversuche	l nach Strobels	$\frac{l}{k} = \frac{0.5 l}{k}$ nach Tetmajer	im Mittel	
			fand Strobels, t/cm^2	liefert Tetmajer's Formel, t/cm^2
2	64	32	2.51	2.62
2	88	44	2.50	2.46
2	112	56	2.38	2.30
3	129	64.5	2.13	2.20
3	146	73	1.98	2.09
3	164	82	1.95	1.97

Weniger befriedigend ist die Uebereinstimmung der Rechnungsergebnisse mit den Resultaten der Bauschinger'schen Knickungsproben. Folgende Tabelle enthält sämtliche mit Flächenlagerung durchgeführten Versuche Bauschinger's:

Laufende Nr.	Stablänge		Kleinstes Trägheits-halb-messer $k = cm$	Maßgeb. Längen-verhältnis $l:k$	Knickungsspannung t/cm^2	
	total $l_0 = cm$	wirksam $l = 0.5 l_0 cm$			beobachtet	berechnet
1	42.0	21.0	1.23	17.1	3.30	2.81
2	107.4	53.7	2.53	21.3	2.96	2.76
3	149.5	74.8	2.55	29.3	2.70	2.65
Im Mittel					2.83	2.71
4	82.9	41.5	1.25	33.8	2.84	2.60
5	131.2	65.6	1.56	42.1	2.64	2.49
6	221.8	110.9	2.55	43.5	2.44	2.47
Im Mittel					2.54	2.48
7	179.5	89.8	1.67	53.6	2.26	2.34
8	137.5	68.8	1.22	56.4	2.35	2.30
9	160.0	80.0	1.39	57.5	2.14	2.29
Im Mittel					2.25	2.31
10	271.3	135.7	1.64	82.7	1.52*	1.96
11	253.4	126.7	1.52	83.3	1.83	1.96
Im Mittel					(1.83)	1.96
12	314.5	157.3	1.37	114.9	1.41	1.50
13	403.0	201.5	1.67	120.6	0.65**	1.36
Im Mittel					(1.41)	1.43

*) Wahrscheinlich wegen Materialfehler zu klein.

**) Wahrscheinlich wegen Materialfehler viel zu klein.

Aus vorstehenden Gegenüberstellungen der Strobelschen und Bauschinger'schen Versuchsergebnisse mit den Rechnungsergebnissen nach unserer Formel geht die Berechtigung der Vermittlungs-Coëfficienten 0.5 auch im Intervall der vorwiegend unelastischen Knickungsvorgänge schlagend hervor und beweist die Richtigkeit der Anschauung, dass die Tangentenänderung der elastischen Linie von auf Flächen gelagerten Pfosten, Säulen oder Streben lediglich nur von der Beschaffenheit der Lagerflächen und der Güte ihrer Lagerung abhängig sei.

Zur Begründung seines Standpunktes führt Herr v. Emperger den Versuch mit Flächenlager an, welcher im VIII. Hefte meiner Mittheilungen mitgeteilt wurde und der sich auf eine der Mönchensteiner Brücke nachgebildete Strebe bezieht. Der Versuch ergab an der Grenze ein Tragvermögen von:

$$\beta_k = 1.37 t/cm^2,$$

während die Rechnung nach Euler

$$\beta_k = 1.76 t/cm^2$$

ergibt.

Hieraus schließt Herr v. Emperger: „Dass die tatsächliche Last in der Mitte liegt, je nachdem man nach der einen oder anderen Formel rechnet.“

Herr v. Emperger hat den Grund der Mittheilung dieser Probe übersehen; mein Aufsatz: „Die Knickfestigkeit der mittleren Streben der Mönchensteiner Brücke“ gibt über das Verhalten der fraglichen Strebe nähere Auskunft. Dort ist gezeigt worden, dass der experimentell erhobene Tragwerth der Strebe wesentlich niedriger, als der nach Euler oder meiner Formel berechnete ausfallen musste, nicht weil die Formeln unzutreffend sind, sondern, weil die Bedingungen, die den Formeln zu Grunde liegen, bei dieser unzureichend erfüllt waren; die Verbindung der Profileisen (Winkelisen) zur Strebe war unzulänglich; die Strebe hat an der Grenze ihrer Tragkraft nicht mit dem Trägheitsmomente ihrer gesammten Querschnittsfläche, sondern mit jenem der Partialflächen gearbeitet. Folge hiervon war denn auch, dass in den Versuchen sämtliche Streben gleicher Bauart nicht in der Richtung des kleinsten Biege widerstandes der Strebenquerschnitte, sondern in derjenigen ihrer Theilflächen ausgeknickt sind.

Der Erklärung, die Herr v. Emperger über die Ursachen der Bildung der Ecken im Linienzuge der Generalmittel der Versuchswerthe der Knickungsproben gibt, vermag ich auch nicht beizupflichten. Nach meiner Ansicht sind dieselben bedingt durch die Zustandsänderungen, die das Material beim Durchgang der Belastungszustände durch die Elasticitäts- und Quetschgrenze erfährt. Demgemäß sind die Eckbildungen auch bloß solchen Materialien eigen (vergl. die Tafel im VIII. Hefte meiner Mittheilungen), die überhaupt Elasticitäts- bzw. Proportionalitätsgrenzen besitzen. Sie kommen beim Holz, beim Schweißschmiedeisen, Flussschmiedeisen vor, fehlen aber beim Gusseisen.

Bezüglich der von mir zuerst*) im Anhang meiner „Baumechanik“ 1888 gebrauchten Formel:

$$\beta_k = \alpha - b \left(\frac{l}{k} \right)$$

bemerkt Herr v. Emperger, dass der Coefficient in keinem bekannten Zusammenhange mit den Eigenschaften des Materials stehe und dass somit die Möglichkeit nahe liegt, durch andere Versuchsreihen neue, vielleicht ganz genaue Werthe der Constanten zu erhalten. Dieser Ansicht des Herrn v. Emperger kann ich mich insofern anschließen, als es auch meine Ueberzeugung ist, dass man für Materialien mit andern Eigenschaften sicherlich andere, jedoch nicht genauere Werthe für die Constanten α und b erhalten wird. Für die Bedürfnisse der Praxis werden indessen die Schwankungen der Coefficienten kaum von Belang sein, da andere Factoren, wie die Wahl der freien Knicklänge, Mängel der Ausführung u. d. m. Unsicherheiten ergeben, die die Einflüsse der Schwankungen der Coefficienten α , b meiner Gleichungen zu verdecken im Stande sind. Unverständlich ist mir die Anführung v. Emperger's, dass meine Zusammenstellung des Nachweises der Qualitätseigenschaften des Versuchsmaterials entbehrt. Dieselben sind beim Gusseisen im VIII. Hefte in ausreichendem Maße angegeben, (vergl. Seite 63); für Holz wurde der zur Vergleichung wesentliche Factor, nämlich der Feuchtigkeitsgehalt und die Würfelfestigkeit (Druckfestigkeit) angeführt, während bezüglich des schmiedbaren Eisens auf die Quelle verwiesen ist; letztere umfasst einige 100 Qualitätsversuche, die das IV. Hefte meiner Mittheilungen füllen.

Nach Vorstehendem bleibt nur mehr zu bemerken, dass sowohl Euler's als auch unsere Formeln die Schwächen der Organe einer Construction aufdecken und die Stabilitäts- und Sicherheitsverhältnisse derselben zu ermitteln vollauf gestatten. Beide leisten somit, was Theorie und Praxis von diesen zu verlangen berechtigt ist. Sie gestatten „Schwächen der Constructionen aufzudecken“ und verhüllen diese durch Voraussetzungen so lange nicht, so lange der Constructeur für die Erfüllung jener Bedingungen (centrische Belastung) sorgt, die der Herleitung der Formeln zu Grunde liegen.

* * *

Herr A. Ostensfeld, Docent an der technischen Hochschule in Kopenhagen, schreibt.

Meiner Meinung nach sind drei verschiedene Fälle zu unterscheiden, nämlich:

*) Dieselbe gründet unter Benützung der Strobelschen Versuche auf meine älteren Knickungsproben. Prof. Dr. Engesser's Polygon mit horizontaler Anfangslinie stammt aus dem Jahre 1889, vergl. „Zeitschrift des Hannov. Ingenieur-Vereins“, Bd. XXXV, Heft 4.

1. Das Verhalten einer idealen Säule, d. h. einer Säule von durchaus homogenem Material, von vollständiger Geradlinigkeit, mit absolut centrischer, mit der Achse parallel wirkender Belastung.
2. Das wirkliche Verhalten einer praktischen Säule, wo die obigen Bedingungen nicht ganz oder nicht alle erfüllt sind.
3. Die Methoden oder Formeln zum praktischen Dimensioniren von Säulen, wobei genügende Einfachheit und Leichtigkeit der Anwendung in's Auge gefasst werden muss.

Ich ziehe es vor, meine Bemerkungen an diese bestimmten Punkte anzuknüpfen.

ad 1. Das Verhalten einer idealen Säule ist gewiss eine ziemlich wohl erörterte Frage. Die meisten Autoren haben sich darüber ausführlich ausgesprochen und dabei u. a. auch die Gültigkeitsgrenzen der Euler-Gleichung in's Klare gestellt. Nichtsdestoweniger, scheint es mir, dass Herr v. Emperger in seinem Aufsatz die Fälle 3 und 4 als Gültigkeitsgebiet der Euler-Gleichung vertauscht, vorausgesetzt natürlich, dass hier von einer idealen Säule die Rede ist. Die Euler-Gleichung kann wohl nicht über die Elasticitätsgrenze hinaus Gültigkeit haben, jedenfalls nur wenn der Elasticitätsmodul durch eine analoge Größe ersetzt wird.

Die neue Form der Euler-Gleichung ist interessant, obwohl sie keine eigentlich neuen Aufklärungen über das Wesen der Knickung gibt. Es trägt aber immer zum besseren Verständnisse bei, die Sache so von neuen Gesichtspunkten aus anzublicken. Dasselbe gilt von der Bruch-Ausbiegung (Gleichung 6); jedoch wäre es kaum gerechtfertigt, diese Gleichung ohne weiteres auf den Versuch Tetmajer's mit einer Strebe von der Mönchensteiner Brücke anzuwenden, wenn auch eine directe Vergleichung durch genaues, eventuell photographisches Aufnehmen der Durchbiegungen während der letzten Periode des Versuches ermöglicht gewesen wäre. Es ist kaum zu erwarten, dass die für eine ideale Säule abgeleitete Formel 6 für eine wirkliche, mit den oben genannten Fehlern behaftete Säule stimmen wird.

Dass der Coefficient π^2 der Euler-Gleichung kein unveränderlicher ist, sondern von der Form der Biegungscurve, mithin speciell von den Endauflagern abhängt, wäre kaum nöthig durch eine besondere Ableitung zu beweisen; Niemand wird dagegen etwas einwenden. Es ist bekanntlich nur eine Rechnungsmethode, eine „freie Länge“ einzuführen und für praktischen Gebrauch ist das wohl zu rechtfertigen.

ad 2. Das Verhalten einer wirklichen Säule, wie sie in Praxis vorkommt, ist leider noch ziemlich im dunklen. Gewiss fehlt es nicht an Versuchsergebnissen, die Jedermann die erwünschte Gelegenheit eröffnen, sich eine selbständige Formel zu machen. Ein recht vollständiges Bild von den existirenden Curven, die alle sich an die Versuchsergebnisse „am engsten“ anschließen, ist im Aufsatz gegeben. Es ist aber nicht ausreichend, hier eine Formel aufzustellen, die vielleicht für die Anwendung zum praktischen Dimensioniren unbedenklich verwendet werden kann; von einer solchen kann nie erwartet werden, eine Aufklärung über das wirkliche Verhalten zu geben. Dieser Zweck kann meiner Ansicht nach zuerst erreicht werden, wenn man bei Aufstellung der Formel gerade die Umstände berücksichtigt, die eine praktische Säule von einer idealen unterscheiden, namentlich also die Nicht-Geradlinigkeit, die Excentricität und die Nicht-Homogenität.

Eine solche Formel kann dann nicht eine rein empirische sein. Sie dürfte Glieder enthalten, die sich auf jede der genannten Eigenschaften beziehen, und die, jedes für sich, durch Constanten den Versuchen angepasst werden müssten. Nur wenn in solcher Weise die Formel nach einem richtigen Bildungsgesetze aufgebaut ist, wird es möglich werden, sich durch Versuche der Beantwortung der wirklichen Knickungsfrage zu nähern.

Eine diesen Voraussetzungen entsprechende Formel kommt im Aufsatz nicht vor. Die im Aufsatz entwickelte Rankine-Gleichung, wo $\alpha = \frac{0.6 K}{n E}$ gesetzt wird, kommt hier nicht in Betracht, da sie als eine rein empirische angesehen werden muss. Sie schließt sich an die Versuchsergebnisse sehr gut an, und es muss immerhin als ein Vortheil betrachtet werden, dass der Coefficient α dadurch den Materialeigenschaften, Auflagerung etc. angepasst ist.

Für praktisches Dimensioniren ist sie daher vielleicht den älteren Formeln vorzuziehen, eine Aufklärung über das Wesen der Knickung kann sie aber nie geben.

Einen Versuch in der genannten Richtung hat indessen Prof. Cl. Fidler, Dundee, in seinem Werke: „A practical treatise on bridge-construction“, 2. ed., London, 1893, gemacht. Da die Betrachtungen und Resultate Cl. Fidler's im Aufsätze nicht erwähnt sind, erlaube ich mir dieselben hier kurz wiederzugeben.

Von einer ursprünglichen Nicht-Geradlinigkeit ausgehend, gelangt er zu: $\delta = \Delta \frac{y}{\eta - y}$ als Ausdruck der elastischen Ausbiegung δ , die durch eine Kraft $P = F \cdot y$ in Gleichgewicht gehalten werden kann (Δ bedeutet die ursprüngliche Ausbiegung in der Mitte; die Biegunslinien mit den Ordinaten Δ und $\Delta + \delta$ werden affin vorausgesetzt; $\eta = \frac{\pi^2 E J}{l^2 F}$).

Nun ist jedoch — nach Cl. F. — zwischen den Wirkungen von Nicht-Geradlinigkeit, Nicht-Homogenität und Excentricität kein wesentlicher Unterschied, und er benutzt daher den gefundenen Ausdruck für δ allgemein, indem er Δ als eine Constante ansieht, die alle diese Materialeigenschaften zum Ausdruck bringen soll. Einen Werth von Δ erhält er durch Betrachtung einer Gittersäule, deren zwei Flanschen er verschiedene Elasticitätsziffern zuschreibt, und mit der Bezeichnung α_1 und α_2 für die Dehnungs-Coefficienten der Flanschen wird, als Resultat einer längeren Entwicklung, gesetzt:

$$\Delta = \frac{\pi r}{2} \cdot \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}.$$

Durch Einführung in die Navier'sche Formel gelangt er dann zu:

$$K = y + \frac{P \delta h}{2 J} = y \left(1 + \frac{h \cdot \Delta}{2 r^2} \frac{y}{\eta - y} \right) = y \left(1 + \frac{h}{2 r} \frac{\pi}{2} \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{y}{\eta - y} \right),$$

oder $K = y \left(1 + C \frac{y}{\eta - y} \right).$

Indem er nun nachweist, dass der von den Querschnittsverhältnissen abhängige Theil der Constante C für die verschiedenen in Anwendung stehenden Querschnitte nur wenig variirt, setzt er (für Eisen) $C = 0.4$, wobei er eine Variation von etwa 20% im Elasticitätsmodul voraussetzt. Dabei ist es nur seine Absicht, eine niedere Grenze für die Tragfähigkeit zu bestimmen, indem er bemerkt, dass die elastischen Eigenschaften des Materials doch so verschieden sind, dass höchstens ein Areal angegeben werden kann, innerhalb welchem die Versuchsergebnisse sich gruppieren, nicht aber eine Curve, in welche sie alle fallen müssen. Die höhere Grenze ist durch die Euler-Curve (sammt $y = K$) gegeben. Soweit Cl. Fidler.

Dass seine so gebildete Formel — die leider nach y aufgelöst einen ziemlich complicirten Ausdruck liefert — wirklich mit den vorhandenen Versuchen sehr gut stimmt, weist er in seinem oben genannten Werke durch graphische Aufzeichnung einer Menge Versuchsergebnisse nach, und hierzu kann gefügt werden, dass auch einige von den ungünstigsten Resultaten Bauschinger's, die nicht von Cl. Fidler berücksichtigt sind, sich sehr eng an die von ihm angegebene Curve schließen.

Würde man von einer ursprünglichen Excentricität e ausgehen, so erhielte man die von Herrn v. Emperger so sehr bemängelte Formel für das Moment in der Mitte:

$$M = \frac{P \cdot e}{\cos \frac{1}{2} \sqrt{\frac{P}{E J}}},$$

oder durch Reihenentwicklung:

$$M = \frac{P e}{1 - \frac{1}{8} \frac{P^2}{E J}}.$$

Wird hier π^2 für 8 substituirt, so gelangt man zu:

$$M = P e \frac{\eta}{\eta - y},$$

und

$$K = y + \frac{P e \eta}{\eta - y} \cdot \frac{h}{2 J} = y \left(1 + \frac{e h}{2 r^2} \frac{\eta}{\eta - y} \right),$$

oder durch Einführung der Kernweite $w = \frac{2 r^2}{h}$:

$$K = y \left(1 + \frac{e}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y} \right).$$

Wenn nun Nicht-Geradlinigkeit und Excentricität zusammen wirken, so erhält man, analog mit dem Verfahren Emperger's, Gl. 15, wenn die erste Eigenschaft durch Cl. Fidler's Formel:

$$K = y \left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y} \right)$$

ausgedrückt wird:

$$K = y \left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y} \right) \left(1 + \frac{e}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y} \right),$$

und wenn außerdem noch eine bekannte Excentricität e_1 vorhanden wäre, würde e durch $e + e_1$ zu ersetzen sein.

Die Nicht-Homogenität entzieht sich natürlich jeder Berechnung, wird sich aber je nach der Vertheilung der verschiedenen harten Fibern bald in derselben Weise wie die Excentricität, bald wie die Nicht-Geradlinigkeit äußern, so dass diese Eigenschaft bereits in den Constanten Δ und e zum Ausdruck gebracht werden kann.

Meiner Meinung nach ist es nun ausreichend, für Versuche mit nur centrischer Belastung (jedenfalls nur Excentricitäten, die sich jeder Messung entziehen) die Cl. Fidler'sche Formel mit nur einer Constanten zu benutzen, und ich sehe sie unbedingt für die beste bis jetzt aufgestellte an.

Zum Berechnen von excentrischen Knickversuchen dürfte aber die Formel:

$$K = y \left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y} \right) \left(1 + \frac{e_1}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y} \right)$$

möglicherweise mit $e + e_1$ statt e_1 empfohlen werden.

Um doch, soweit die Kürze der Zeit erlaubt, zu untersuchen, ob die Formel mit einigen der vorhandenen Versuchsergebnisse im Einklang steht, habe ich es unternommen, y für Versuch Nr. 35—44 (Rundeisen) Tetmajer's Mittheilungen, Heft IV (französische Uebersetzung S. 178) zu berechnen. η ist nach der Euler-Gleichung ($\eta = \frac{10 E J}{l^2 F}$) berechnet,

$E = 20.000 \text{ kg/mm}^2$, $\left(\frac{l}{r}\right)^2$ ist a. a. O. angegeben. $\frac{y}{\eta - y}$ und $\frac{\eta}{\eta - y}$ sind mit den observirten y (Tetmajer's) berechnet, C ist gleich 0.4 (mit Cl. F.), $K = 36.1 \text{ kg/mm}^2$ gesetzt. Die Resultate sind:

Versuch-Nr.	$\frac{l}{r}$	η kg/mm ²	y observ.	$\frac{e_1}{w}$	K
					$\left(1 + C \frac{y}{\eta - y}\right) \left(1 + \frac{e_1}{w} \frac{\eta}{\eta - y}\right)$
35	45.5	96.6	3.8	6.96	4.3
36	45.2	97.6	2.1	13.92	2.3
37	65.5	46.6	3.4	6.96	4.1
38	65.2	46.6	2.0	13.92	2.3
39	101.4	19.5	3.0	6.84	3.7
40	101.3	19.5	1.9	13.68	2.1
41	144.1	9.6	2.8	6.84	2.9
42	143.9	9.5	1.6	13.68	1.8
43	182.0	6.0	2.2	6.84	2.5
44	182.8	6.0	1.5	13.68	1.7

Die Uebereinstimmung ist gewiss ausreichend, so lange die Constanten nicht speciell für diesen Gebrauch bestimmt sind, und ich zweifle jedenfalls nicht daran, dass sich die Constanten K , Δ und eventuell e so bestimmen lassen, dass die Formel ein gutes Bild vom Verhalten einer praktischen Säule geben kann.

ad. 3. Hier handelt es sich eigentlich nur um excentrische Belastungen. In den wenigen Fällen, wo nur eine wirklich centrische Kraft vorhanden ist, sind die allgemein gebräuchlichen Formeln, wie Rankine's etc. (sehr schön und einfach ist mir immer J. B. Johnson's vorgekommen), unbedenklich anzuwenden, und ich bin ganz damit einverstanden, dass in den weitaus meisten Fällen eine sehr gut messbare Excentricität vorhanden ist und berücksichtigt werden dürfte.

Für den praktischen Gebrauch sind aber die oben entwickelten Formeln für excentrische Belastung ein wenig zu complicirt.

Ebenfalls ein wenig zu umständlich scheint mir das von Tetmajer empfohlene Verfahren, die zulässige Druckspannung mit

$\frac{\sigma_k}{1 + \xi \frac{n^1}{w}}$ auszudrücken, wo σ_k die zulässige Beanspruchung für cen-

trisch belastete Säulen, n^1 die ursprüngliche Excentricität + die Ausbiegung und ξ eine (variable) Constante ist.

Wenn man indessen für centrische Belastung z. B. mit der gewöhnlichen Rankine-Formel rechnen kann, ist es auch hier zulässig, den Factor $\left(1 + C \frac{y}{\eta - y}\right)$ durch $(1 + a x^2)$ zu ersetzen $\left(x = \frac{l}{r}\right)$. Ferner kann der letzte Factor in der obigen Gleichung für excentrische Belastung folgendermaßen umgeformt werden:

$$1 + \frac{e_1}{w} \frac{\eta}{\eta - y} = 1 + \frac{e_1}{w} \left(1 + \frac{y}{\eta - y}\right) = 1 + \frac{e_1}{w} \left(1 + \frac{a}{C} x^2\right) = 1 + \frac{e_1}{w} (1 + b x^2).$$

Die Formel ist nun:

$$y = \frac{K}{(1 + a x^2) \left[1 + \frac{e_1}{w} (1 + b x^2)\right]}.$$

Dass diese Formel richtig gebaut ist, bezweifle ich nicht; der Factor $(1 + b x^2)$ wächst mit $\frac{l}{r}$ ebenso wie $\frac{\eta}{\eta - y}$; dass man aber nicht ohne weiteres mit den für centrische Belastung bestimmten Constanten K , a und $b = \frac{a}{C}$ rechnen kann, geht aus vergleichenden Zahlenrechnungen hervor. Die Constanten müssen speciell für diese Formel durch Versuche bestimmt werden und im ganzen ist es unzweifelhaft, dass hier ein noch sehr lohnendes Feld für Versuche liegt.

Bis dahin kann man wohl mit der Formel $y = \frac{K}{(1 + a x^2) \left(1 + \frac{e_1}{w}\right)}$

und die für centrische Belastung geltenden K und a rechnen. Dieselbe gibt gewöhnlich kleinere Werthe für y als die wirklichen.

* * *

Herr Rudolf Brédt, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr, schreibt:

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Zerknickungsfestigkeit habe ich in einer Abhandlung in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1894, Seite 810 niedergelegt. Indem ich mich hierauf beziehe, fasse ich meinen Standpunkt in dieser Frage in Kürze zusammen.

Die Theorie der Zerknickung ist eine völlig zuverlässige; vom rein wissenschaftlichen Standpunkt betrachtet, ist die Lösung dieses Problems sogar genauer als die bekannten Biegesetze, deren Richtigkeit von der Praxis nicht angefochten wird. Die Theorie untersucht allerdings nur die Formveränderung und Spannungszustände innerhalb der Proportionalitätsgrenze; wollte man die Untersuchung weiter bis zum eintretenden Bruch führen, so würde die Rechnung dadurch sehr verwickelt, und es wird nicht möglich sein, ganz genaue Lösungen bei einem complicirten Stabausdehnungsgesetze zu finden. Für die wichtigsten Constructionsmaterialien Schmiedeeisen, Flusseisen und Stahl bleiben die zulässigen Spannungen — wenigstens für praktische Rechnungen genau genug — innerhalb der Proportionalitätsgrenze, und für diese Materialien ist daher die gewöhnliche Theorie völlig ausreichend. Bei Gußeisen ist dies allerdings weniger der Fall, und wäre bei diesem Material der veränderliche Elasticitätsmodul wohl zu berücksichtigen.

Die Grundlage der Zerknickungstheorie ist die Gleichung der elastischen Linie, welche für den Fall ein Fehlhebel vorhanden ist, allgemein bekannt ist. Die Gleichgewichtslage und damit die Spannung für jeden Punkt eines gedrückten Stabes ist durch die elastische Linie genau bestimmt. Die praktische Anwendung der so gefundenen Gleichungen wird aber durch besondere Umstände erschwert. Zunächst ist es nicht leicht, die Größe des Fehlhebels und anderer störender Biegemomente zu beurtheilen. Versuche zur Bestimmung solcher Störungen haben geringen Werth, weil Einzelwerthe und Durchschnittswerthe ohne Bedeutung sind, wissenschaftlich ist nur die denkbar größte Störung, welche in einem gegebenen Fall möglich erscheint. Die Schätzung der möglichen Störungen ist Sache des Constructeurs, eine genauere Schätzung ist natürlich nur für jeden speciellen Fall möglich, will man aber Formeln für den allgemeinsten Gebrauch aufstellen, so wird man mit reichlicher Sicherheit rechnen müssen.

Weiter wird die Anwendung der Theorie dadurch erschwert, dass zwei völlig von einander unabhängige Bedingungen zu erfüllen sind,

nämlich dass einerseits die Kantenspannung an keiner Stelle das zulässige Maß überschreitet und andererseits dass der Stab genügend weit von der Knickgrenze entfernt bleibt. Die Knickgrenze ist bekanntlich völlig von der Größe der Spannung unabhängig, bei Ueberschreitung dieser Grenze wird das Gleichgewicht gestört und die Knickung ist nahezu gleichbedeutend mit einem Umstürzen bei labilem Gleichgewicht.

Bei den gegenwärtig in der Praxis gebräuchlichen Rechnungen wird entweder die Knickgrenze oder die Kantenspannung zu sehr in den Vordergrund gestellt. Im deutschen Brückenbau wird gegenwärtig fast nur die Euler'sche Formel benützt und mit 4—5facher Sicherheit gerechnet. Bei sehr langen Stäben mit geringer Spannung ist allerdings die Knicklast die entscheidende Größe. Lange Stäbe mit geringer Spannung sind aber sehr unökonomisch und daher für die Praxis die Ausnahme. Die meisten Fälle der Praxis liegen nicht weit von der Stelle, an welcher die Euler-Curve einen scharfen Knick bildet und diese unangenehme Stelle wird dann wohl durch eine Tangente an die Euler-Curve oder in anderer Weise willkürlich überbrückt.

Bei den viel gebrauchten empirischen Formeln von Navier, Schwarz, Rankine u. a. wird dagegen der Knickgrenze nicht gebührend Rechnung getragen und geben diese Formeln für sehr lange Stäbe zu schwache Maße. In noch höherem Maße gilt dies von der gewöhnlichen theoretischen Formel für die Kantenspannung. Man übersieht dabei, dass die Spannung in einem viel schnelleren Verhältnis als die Last wächst und dass die Einhaltung einer bestimmten Kantenspannung die Knickgefahr keineswegs ausschließt.

Ich habe in genannter Abhandlung gezeigt, dass eine beliebige Sicherheit gegen Knickgefahr leicht in die theoretische Formel für die Kantenspannung eingeführt werden kann. Wird mit n der Sicherheitsgrad gegenüber der Knickgrenze, mit M das störende Anfangsmoment bezeichnet, so ist für einen Stab mit Spitzenlager

$$k = \frac{P}{F} + \frac{M}{W \cos \frac{l}{2} \sqrt{\frac{n P}{E J}}}$$

Ich habe weiter zahlenmäßig nachgewiesen, dass für alle praktischen Anwendungen der Bogen des Cosinus klein ist und dieser Cosinus mit sehr geringem Fehler gleich Eins weniger dem halben Quadrat des Bogens gesetzt werden darf, dann lautet die Formel

$$k = \frac{P}{F} + \frac{M}{W \left(1 - \frac{n}{8} \frac{P^2}{E J}\right)}$$

Ich halte diese Formel für die zuverlässigste Grundlage zur Berechnung gedrückter Stäbe. Das störende Moment ist genau genommen ein zusammengesetzter Ausdruck, da Fehlhebel, schiefer Angriff der Kraft, Eigengewicht, Winddruck, ungleiche Erwärmung zu berücksichtigen sind. Die letzten drei Störungen wachsen mit dem Quadrat der Stablänge und man wird sich im Allgemeinen auf diese drei Störungen beschränken können, damit die Formel einfach wird und weil die Wirkung der verschiedenen Störungen ziemlich gleichgerichtet ist. Für den unmittelbaren Gebrauch ist diese Formel allerdings nicht bequem, aber die Resultate dieser Formel lassen sich leicht in Tabellenform oder in Curven, welche die zusammengehörigen Werthe von $\frac{P}{F}$ und $\frac{l}{r}$ für verschiedene Störungen geben, zusammenstellen, wodurch der Constructeur eine bequeme und zuverlässige Grundlage bekommt. Will man eine allgemeine Formel für den praktischen Gebrauch aufstellen, so wird man gut thun, nach der theoretischen Formel die Curve zu zeichnen und danach die Constanten einer einfachen Formel zu bestimmen. Ich empfehle hierfür die Formel

$$\frac{P}{F} = \frac{K}{1 + 0,000001 \frac{l^3}{r^3}}$$

Für die Berücksichtigung der Form der Endauflager lassen sich wohl Winke und Anleitungen geben, doch wird nur der einsichtige Constructeur einen richtigen Gebrauch davon machen können. Die idealen Voraussetzungen der Theorie in Betreff des Auflagers sind in Wirklichkeit nie genau vorhanden und die Größe der Abweichung ist keineswegs ganz leicht zu beurtheilen. Kurze Stäbe mit parallelen Endauflagern werden sich z. B. genau so verhalten, als wenn die Stabachsen an den Enden unwandelbar festgehalten wären, während bei sehr langen Stäben

im Verhältnis zum Querschnitt die Enden nahezu als frei beweglich angesehen werden können. Es hat daher kaum Zweck, für die in die Formel einzusetzende Stablänge einen Mittelwerth anzunehmen. Für die übrigen Auflager wird man in den Formeln nur die genauen Zahlen für die idealen Fälle der Theorie geben müssen und das Weitere der Einsicht des Constructeurs überlassen.

Nachdem man lange Zeit Festigkeitsversuche allzusehr vernachlässigt hatte und der Mathematik die Alleinherrschaft überließ, ist man in den letzten Jahrzehnten in das andere Extrem verfallen, indem man den Versuch auf Kosten der Mathematik als maßgebend ansieht. Es wird dabei zu sehr verkannt, dass mathematische Schlüsse nicht trügen können und der Versuch nur die Voraussetzung der Theorie prüfen und modificiren kann und soll. Um aus Bruchversuchen richtige Schlüsse zu ziehen, ist neben anderem die Kenntnis des Ausdehnungsgesetzes von Null bis zum Bruch erforderlich. Die Bruchfestigkeit ist überhaupt für die Sicherheit wenig maßgebend, die Belastungen, welche eine allmähliche, aber sichere Zerstörung bewirken und die Belastungen, bei welchen sofort der Bruch eintritt, liegen bei kurzen Stäben weit auseinander, während bei langen Stäben der Unterschied sehr gering ist. Es ist ein Rückschritt, wenn man gegenwärtig, anstatt sich an bewährte Zahlen für die zulässige Belastung zu halten, wieder die Bruchfestigkeit als Maßstab für die Sicherheit gelten lässt.

An Versuchen wären außer der genauen Erforschung des Ausdehnungsgesetzes und Untersuchung der Veränderlichkeit des Elasticitätsmoduls in einem größeren Gebrauchsstück, Druckversuche innerhalb der Elasticitätsgrenze, sowie Dauerversuche mit oft wiederholter Anstrengung interessant. Diese Versuche würden am besten mit ganz bestimmten Fehlhebeln oder auch mit einem Biegemoment durch das Eigengewicht gemacht und müssten die Durchbiegungen mit großer Genauigkeit gemessen werden. Solche Versuche werden zuverlässig die theoretische Formel bestätigen und würde es ein Gewinn sein, wenn die Richtigkeit dieser Formel auch von denen anerkannt werden müsste, welchen das Verständnis für die Sicherheit mathematischer Schlüsse abgeht.

* * *

Prof. Melan, Brünn, schreibt:

In der vorstehenden Abhandlung*) wird für den Fall der centrischen Knickungsbelastung der Anwendung der Schwarzk-Rankine'schen Formel das Wort geredet, und zwar soll dieselbe für Spitzenlagerung in der Form:

$$y = \frac{P}{F} = \frac{2.6}{1 + 0.0001 x^2} \dots \dots \dots 1a)$$

für Flächenlagerung in der Form:

$$y = \frac{2.6}{1 + 0.000032 x^2} \dots \dots \dots 1b)$$

worin $x = \frac{l}{r} = l \sqrt{\frac{F}{J}}$ bezeichnet, zur Anwendung kommen. Erst für Längenverhältnisse $x > \sqrt{\frac{nE}{0.39K}}$ (worin K gleich der Quetschgrenze = 2.6 ton. und ferner für Spitzenlagerung $n = 10$, für Flächenlagerung $n = 25$ zu setzen wäre), könnte von der Euler'schen Formel $y = \frac{nE}{x^2}$ Gebrauch gemacht werden. Es wird dabei angegeben, dass der Coefficient a in der Rankine'schen Gleichung $y = \frac{K}{1 + ax^2}$ so bestimmt wurde, dass eine Berührung der beiden, durch die Rankine'sche und Euler'sche Formel dargestellten Curven stattfindet und es entspräche die Abscisse x_0 des Berührungspunktes der obigen Gültigkeitsgrenze $x_0 = \sqrt{\frac{nE}{0.39K}}$. Hiezu muss bemerkt werden, dass die beiden Curven

$y = \frac{nE}{x^2}$ und $y = \frac{K}{1 + ax^2}$ nur den unendlich fernen Punkt gemein haben und sonst nicht zur Berührung gebracht werden können. Die Wahl der Größe a und der Gültigkeitsgrenze x_0 ist daher aus der Berührungsbedingung nicht abzuleiten, sondern sie bleibt eine willkürliche, bei welcher es sich nur um möglichste Anpassung an die Ver-

*) Es ist dabei der erste im Bürstenabzuge vorgelegene Text der Abhandlung gemeint; in dem vorstehenden Abdrucke sind von dem Herrn Verfasser Abänderungen vorgenommen worden.

suchsergebnisse handeln kann. Ein Blick auf die graphische Darstellung in Fig. 3 zeigt, dass für Stäbe mit vollkommen frei drehbaren Enden (Spitzenlagerung) die Rankine'sche Formel 1a) keine ganz befriedigende Uebereinstimmung, sondern im Allgemeinen zu kleine Werthe für die Knickfestigkeit gibt, dass hingegen unter allen eingezeichneten Curven die Euler-Tetmajer'sche Linie sich den gemittelten Beobachtungswerten am besten anschmiegt. Für die Versuche mit Flächenlagern kann man, wie ganz richtig hervorgehoben wurde, durch eine ganze Reihe von Curven eine praktische Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen erzielen, doch bleibt auch hier die Euler-Tetmajer'sche Linie die theoretisch begründetste; man hat nur wegen der Unvollkommenheit der Endenspannung die freie Knicklänge nicht 0.5 l , sondern größer, etwa 0.6 l bis 0.65 l , also für die Curve IV die Curve III zu setzen. Dass aber das durch die Tetmajer'sche Gerade ausgedrückte Knickungsgesetz wirklich eine wissenschaftliche Begründung zulässt, hat Engesser*) gezeigt. Er hat nämlich darauf hingewiesen, dass die Euler'sche Gleichung für die Knickfestigkeit $y = \frac{nE}{x^2}$ ihre Gültigkeit verlieren muss, sobald Beanspruchungen über die Elasticitäts- oder richtiger Proportionalitätsgrenze auftreten, da alsdann die Spannungen nicht mehr durch den constanten Elasticitäts-Coëfficienten E , sondern durch den Formänderungs-Coëfficienten

$T = \frac{d\sigma}{d\epsilon}$ ($d\sigma$ die Spannungszunahme, $d\epsilon$ die ihr entsprechende Zunahme der relativen Dehnung) gemessen werden, so dass dann die Euler'sche Gleichung die Form $y = \frac{nT}{x^2}$ annimmt. Die Größe T ist durch das Dehnungs- oder Arbeitsdiagramm des Materials gegeben und für den für Schweiß- oder Flusseisen typischen Verlauf desselben wird die Curve y zwischen der Elasticitäts- und Quetschgrenze in der That sehr flach, so dass sie durch die Tetmajer'sche Gerade ersetzt werden kann. Diese Gerade tangirt nicht an die Euler-Curve, sondern schneidet sie in einem Punkte, für welchen y gleich der Elasticitätsgrenze des Materials ist. Für den Fall centrischer Knickungsbelastung scheinen mir die Euler-Tetmajer'schen Formeln sonach noch immer die wissenschaftlich begründetsten. Im Uebrigen halte ich die Frage, ob nach der einen oder anderen der in Vorschlag gebrachten Formeln gerechnet werden soll, für verhältnismäßig untergeordnet gegenüber der in den meisten Fällen vorhandenen Unsicherheit, mit der der Zustand der Stäben hinsichtlich ihrer mehr oder minder vollkommenen Einspannung zu beurtheilen und danach die freie Knicklänge anzunehmen ist. Es gilt dies insbesondere für die Druckstreben der genieteten Fachwerkträger, deren Enden sich quer und in der Ebene des Trägers in einem verschiedenen Zustande der Einspannung befinden, welcher nur schätzungsweise die Feststellung der freien Knicklänge gestattet, die dann noch unsicherer wird, wenn die Strebe mit sie kreuzenden Stäben verbunden ist. In dieser Richtung wäre die Sammlung von Versuchsergebnissen sehr erwünscht.

Was den Fall der excentrischen Knickungsbelastung anbelangt, so ist unzweifelhaft richtig: $Ka = \frac{P}{F} + \frac{P(e + e_1)}{W}$, unter e_1 die Excentricität des Kraftangriffs am Stabende und unter e die größte Ausbiegung in der Stabmitte verstanden. Während aber der Verfasser die Größe e aus dem Coëfficienten a der Rankine'schen Formel herleiten will, besteht dafür die aus der Elasticitätstheorie folgende richtige Beziehung $e = e_1 \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right)$, durch deren Einsetzung man mit Beibehalt der vom Verfasser gewählten Bezeichnungswiese die Gleichung erhält

$$\frac{P}{F} = y = \frac{Ka}{1 + \frac{e_1 h}{2r^2} \sec \frac{l}{2r} \sqrt{\frac{y}{E}}}$$

Nur für sehr kleine Excentricitäten werden die aus dieser Gleichung folgenden Werthe jene erreichen, welche die Knickfestigkeitsformeln für centrische Belastung ergeben. Ueber diese darf natürlich die Belastung nicht gesteigert werden. Dagegen wird die genaue Formel immer kleinere y liefern als die von dem Verfasser nach Navier bezeichnete Näherungsformel $y = \frac{Ka}{1 + \frac{e_1 h}{2r^2}}$. Für wachsende e_1 wird sich aber der Unterschied

*) Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines Hannover 1889, Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893, S. 506.

vermindern, so dass für größere Excentricität des Kraftangriffs und bei kleinen Längenverhältnissen $\frac{l}{r}$ auch ganz gut, so wie bisher, mit der Näherungsformel gerechnet werden kann.

* * *

Professor A. J. Du Bois von der Yale Universität, New Haven (Connecticut), schreibt: *)

In der folgenden Erörterung ist dort, wo nicht ausdrücklich erwähnt, die Bezeichnung des Herrn v. Emperger beibehalten.

Bezeichnen wir also ferner mit Bezug auf Fig. 1 die Entfernung der äusseren gedrückten Faser von der Stabachse mit v , so ist die Verkürzung derselben durch Ausbiegung bei einem Moment M

$$\Delta l = \frac{M v d x}{E J}.$$

Betrachten wir zwei Querschnitte in der Entfernung $d x$, die sich nach der Ausbiegung auf $d x_1$ nähern, so ergibt sich $\frac{1}{\rho} = \frac{M d x}{E J d x_1}$ und hinreichend genau

$$= \frac{M l}{E J l_1}.$$

Ausgehend von dieser Gleichung, sind wir zunächst in der Lage, die Differential-Gleichung aufzustellen:

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{l}{l_1} P y$$

und hieraus abzuleiten

$$y = e_0 \sin \left(x \sqrt{\frac{l P}{l_1 E J}} \right). \dots \dots \dots 1)$$

Hieraus folgt für $x = l_1$ und $y = e_0$

$$\frac{P}{F} = \frac{n E r^2}{l l_1} \dots \dots \dots 2)$$

Behandeln wir zunächst den Fall einer homogenen und centrisch belasteten Säule, also einen idealen Fall, so tritt bis zur Euler-Last P keine seitliche Ausbiegung ein. Es ist (siehe Fig. 1)

$$\Delta l_1 = l - l_1 = \frac{P l}{F E}$$

und $\Delta l_2 = 0$. Wollen wir die Ausbiegung theoretisch behandeln, so müssen wir uns die Euler-Last P um ein Geringes überschritten denken, bis zur Last G und ist dann wegen der geringen Ausbiegung

$$l - l_2 = \frac{G l}{F E},$$

die geleistete Arbeit durch Biegung ist:

$$A = \int_0^{l_2} \frac{M^2 d x}{2 E J} = \frac{G^2}{2 E F r^2} \int_0^{l_2} y^2 d x.$$

Mit Bezug auf Gleichung 2) ist

$$\int_0^{l_2} y^2 d x = \int_0^{l_1} e_0^2 \sin^2 \left(\frac{n x}{l_1} \right) d x = \frac{e_0^2 l_2}{2}$$

und daher obiges Integral

$$A = \frac{G^2 e_0^2 l_2}{4 E F r^2} = a \left(\frac{G + P}{2} \right) (l_1 - l_2).$$

Wir erhalten

$$l_1 - l_2 = \frac{G^2 e_0^2 l_2}{2 a (G + P) E F r^2} = (l - l_2) - (l - l_1) \\ = \frac{G l}{F E} - \frac{P l}{F E}$$

und hieraus

$$e_0 = \sqrt{\frac{2 a r^2 (G^2 - P^2)}{G^2 \left(1 - \frac{G}{F E} \right)}}$$

eine Formel, die, wie bereits betont, nur bei ganz kleinen Biegungen richtig ist. Auf den hier angewandten Coefficienten a kommen wir später zurück. Setzen wir die so gefundene Grösse in die Navier'sche Formel ein, so ist

*) Auszugsweise Uebersetzung.

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 v}{r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{v}{r} \sqrt{\frac{2 a (G^2 - P^2)}{G^2 \left(1 - \frac{G}{F E} \right)}}}$$

Es ist also für diesen idealen Fall für $G \leq P - e_0 = 0$ oder imaginär die Inanspruchnahme

$$\frac{G}{F} = K$$

für $G > P$ tritt ein labiles Gleichgewicht ein; solange jedoch geringe Zunahmen von P nur geringe Ausbiegungen hervorrufen, so halten sie sich auf Grund obiger Gleichung, die also als ein Uebergangsstadium aufzufassen ist, das Gleichgewicht.

Verlassen wir jedoch das Gebiet der idealen Säulen und begeben wir uns auf den realen Boden, wo wir eine Anfangs-Excentricität ϵ voraussetzen haben.

Dies gibt unserer Gleichung 1) die Formel

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{l}{l_1} G (y + \epsilon).$$

Durch zweimalige Integration und nach Vernachlässigung aller den Factor ϵ enthaltenden Glieder gelangen wir zur Gleichung

$$\frac{G}{F} \left(1 - \frac{G}{F E} \right) = \frac{n E r^2}{l^2}.$$

Es ist das ein Resultat, wie es gleichlautend von Grashof, Winkler und dem Amerikaner Prichard gefunden wurde. (Siehe die X. Auflage meines Buches: „Stresses in framed structures“.)

Wenn wir in obiger Formel die Grösse $\frac{G}{F E} = \frac{l - l_1}{l}$ als sehr klein vernachlässigen, so gelangen wir zu der Euler'schen Formel, in welcher die Verkürzung der Achse von l auf l_1 nicht berücksichtigt ist.

Bezeichnen wir nun mit P jene Last, bis zu welcher die Säule l sich auf l_1 herabdrückt, aber keine messbare Ausbiegung erhielt, so dass $l - l_1 = \frac{P l}{F E}$ ist und mit G eine Kraft, die P bedeutend überschreitet, also auch messbare Ausbiegungen hervorruft — also kurz thatsächliche Verhältnisse — so ist

$l - l_2 = \frac{a G l}{F E}$, wobei der Coefficient a die eintretende Verbiegung, die ja immerhin klein ist, berücksichtigen soll. Durch einen analogen Rechnungsgang wie oben, gelangen wir zu

$$e_0 = \sqrt{\frac{2 a r^2 (a (G - P) (G + P))}{G^2 \left(1 - \frac{a G}{F E} \right)}}.$$

Denken wir jedoch weiter, dass bei einer Anfangs-Excentricität ϵ eine reine Zusammendrückung eigentlich nicht eintritt und die Ausbiegung mit 0 anfangend angenommen werden muss. Es ist also dann in obiger Formel $P = 0$ zu setzen und

$$e_0 = a \sqrt{\frac{2 l^2 G}{n E F}}.$$

Es ist dann

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{a v}{r} \sqrt{\frac{2 l^2 G}{n r^2 E F}}} \\ = \frac{K}{1 + \frac{a v l}{r^2} \sqrt{\frac{2 G}{n E F}}}.$$

Ich gebe diese Formel als eine solche, wie sie zum praktischen Gebrauch geeignet wäre, in der Grenze von $l = 0$ bis $l = \sqrt{\frac{n E r^2}{K} \left[1 + \frac{v}{r} a \sqrt{2} \right]}$ von wo an die Euler-Gleichung giltig wird. n ist der Coefficient der Endbefestigung und a der Coefficient der Unvollkommenheit, der im experimentellen Wege zu bestimmen wäre, oder mit dem Grade der möglichen oder erwarteten Genauigkeit zu wählen. Es wäre damit den beiden Hauptumständen Rechnung getragen, die wir in der Praxis begegnen und die in der Theorie nicht berücksichtigt sind und nicht berücksichtigt werden können.

Ist nun $\frac{l}{r} = \sqrt{\frac{n E}{K}}$, so kann ein Bruchtheil von K mit b bezeichnet werden und lautet obige Formel

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{1-b}{b} \sqrt{\frac{G l^2}{n E F r^2}}}$$

gilt zwischen den Grenzen $\frac{l}{r} = 0$ bis zur Euler-Curve, wo $\frac{l}{r} = \sqrt{\frac{1 + \frac{1-b}{b} \frac{n E}{K}}{1 + \frac{1-b}{b} \frac{n E}{K}}}$ wird.

Für $b = 1$ haben wir den Fall der idealen Säule; für b kleiner wie 1 können wir jene Abweichung davon einführen, wie sie unserem besonderen Falle entspricht und die wir je nach der Unvollkommenheit desselben größer oder kleiner annehmen müssen.

* * *

Prof. Mansfield Merriman von der Lehigh Universität in Bethlehem (Pennsylvanien, Ver. Staaten Amerika), schreibt:*)

Es ist zweifelsohne eine interessante Thatsache, dass die elastische Verkürzung einer Säule, wenn sie mit ihrer Belastung die Euler-Last erreicht, eine geometrische Constante ist, die nicht die nöthige Würdigung fand.

Mit Bezug auf Fig. 1 und die dort gegebenen Bezeichnungen ist, wenn wir nur die Verkürzung Δl_1 zunächst berücksichtigen, die Gleichung der elastischen Linie nach Winkler, Grashof, Prichard und Anderen

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{l}{l_1} P y.$$

Nun sollte aber in der weiteren Ableitung der Euler-Formel die Integration auf l_2 beschränkt bleiben, was

$$P = n E J \frac{l_1}{l_2^2}$$

als eine genauere Form der Euler-Gleichung ergeben würde.

Es ist $\Delta l_1 = l - l_1 = l \left(1 - n \frac{r^2}{l^2}\right)$ und aus den analytischen Eigenschaften der Sinusoide

$$\Delta l_2 = l_1 - l_2 = \frac{n e_0^2}{4 l_2}.$$

Drücken wir l_1 und l_2 als Function von l aus und setzen sie in obige Gleichung ein, so erhalten wir als Schlussresultat

$$\frac{P}{F} = \frac{\pi^2 E r^2}{l^2} \left(1 + \frac{n r^2}{l^2} + \frac{n e_0^2}{2 l^2}\right).$$

Diese Gleichung zeigt, dass P und e_0 in einem gewissen Gleichgewichts-Verhältnis stehen und dass nicht, wie die gewöhnliche Theorie annimmt, e_0 unbestimmt ist. Obiges hat jedoch nur für lange Säulen

Interesse, da jedoch bei den Brüchen in der Klammer l^2 ein Nenner ist, so werden dieselben gerade dann sehr klein, nur ist ihre praktische Bedeutung eine geringe.

Die Euler-Curve findet in den Vereinigten Staaten in der Praxis keine Verwendung, da man sich hier mit dem Gebrauche der Johnson'schen Tangente oder Rankine'schen Curve begnügt.

Die in der Formel 11 des Herrn Vortragenden gegebene Ableitung der Rankine'schen Gleichung in einer an die Euler-Gleichung sich anlehnenden Form scheint mir besonders beachtenswerth. Bezeichnen wir mit K_e die Beanspruchung an der Elasticitätsgrenze und mit K diejenige unter der Stützlaster, so gelangen wir, wenn wir in der Rankine'schen Formel die Bedingung einführen, dass sie mit der Euler-Curve den unendlichen Punkt gemein haben soll, zu $a = \frac{K_e}{n E}$, also

$$y = \frac{K}{1 + \frac{K_e}{n E} x^2}.$$

Ich möchte diese Form die Ritter-Rankine'sche Formel nennen, da dieselbe mit jener übereinstimmt, die von Ritter in seinen „Dach- und Brücken-Constructions“ 1873 gegeben ist. Die in der Euler-Formel oder in der obigen Rankine'schen Formel erscheinende Constante n ist für Spitzen und runde Lager π^2 . Ich würde dieselbe Ziffer für Bolzenlager empfehlen. Für starre Endlager gibt uns die Theorie $4 \pi^2$. Die von dem Herrn Vortragenden für Flächenlager gegebene Zahl von $2.5 \pi^2$ scheint für die Mehrzahl der praktischen Fälle richtig, obwohl sie für lange Säulen nach Christie's Versuchen eher zu groß genannt werden kann.

Die im Vortrage als Gleichung 19) gegebene Formel erscheint mir durchaus correct. Man kann zu denselben Zahlenresultaten beim Gebrauche der Formel

$$y_0 = \frac{K \left(1 - \frac{y x^2}{n E}\right)}{1 - \left(1 - \frac{e_1 h}{2 r^2}\right) \frac{y x^2}{n E}}$$

gelangen.

Was solche Experimente anbelangt, die diese Frage weiter aufklären sollen, so erscheinen mir Versuche mit excentrischen Lasten als das am meisten Nöthige, da die nicht nur in den Vereinigten Staaten, sondern allgemein werdende Verwendung von Eisenrippen im Hochbau eine häufige excentrische Anordnung bedingte und wir uns nur so über deren Wirkung Klarheit verschaffen können. Meiner Meinung nach können wir nicht mehr viel Neues von den gewöhnlichen Versuchen mit Spitzenlagern erwarten und dürfte es daher erwünscht sein, bei Versuchen mit centrischen Lasten die Wirkung der Einspannung, z. B. bei Bolzen zu ermitteln. Meiner Meinung nach sollte eine Formel ähnlich wie sie Herr v. Emperger in Gleichung 17) in Anlehnung an Rankine vorschlägt, diejenige sein, die sich schließlich eine allgemeine Gültigkeit in der Praxis erringen könnte.

(Fortsetzung folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1754 ex 1897.

PROTOKOLL

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 18. December 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 267 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 11. December 1897 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Ingenieur J. Deutsch und k. k. Regierungsrath A. Schromm.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Verweist der Vorsitzende auf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlung und theilt

*) Auszugweise Uebersetzung.

5. mit, dass über Wunsch des Herrn Ingenieurs Friedrich v. Emperger (als Antragsteller) die für heute angesetzte Berichterstattung über schriftliche Debatten in unserem Vereine vertagt wird, damit das in der Publikation begriffene Beispiel einer solchen Debatte bei der Berathung abgeschlossen vorliegen könne. Der Vorsitzende verweist diesfalls auf die Nummer 49 und die folgenden Nummern unserer Zeitschrift, in welchen die betreffende Publikation erfolgt.

6. Der Vorsitzende ersucht nun den Herrn Chemiker Leopold Mayer, namens des Verwaltungsrathes, über die Anträge des letzteren, betreffend die Stellungnahme unseres Vereines gegen die Ausführung des Gesetzes vom 16. Jänner 1896 in Angelegenheit der technischen Untersuchung von Lebensmitteln, Bericht erstatten zu wollen.

Der Herr Referent bringt nach eingehender Begründung den nachstehenden Resolutions-Antrag zu einer bezüglichen Eingabe an das hohe k. k. Ministerium des Innern zur Verlesung:

Resolution.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hält es für nothwendig, dass:

1. Der durch eine hohe k. k. Regierung nach § 24 des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen ernannte Beirath, durch weitere Ernennungen von technischen Fachmännern derart zu ergänzen wäre, dass eine gleichmäßige Vertretung der Technik und Universität zu erwarten ist.
2. Die Verordnung des Ministeriums des Innern, der Justiz, der Finanzen und des Ackerbaues vom 13. October 1897, betreffend die Bestellung allgemeiner, staatlicher technischer Untersuchungs-Anstalten für Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände der im Gesetze vom 16. Jänner 1896, R. G. BL Nr. 89 ex 1897 bezeichneten Art, außer Kraft gesetzt und eine Verordnung erlassen werde, in welcher das Organisations-Statut den staatlichen, allgemeinen technischen Untersuchungs-Anstalten für Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände derart festgesetzt wird, dass es möglich wird, diese Untersuchungs-Anstalten an die k. k. technischen Hochschulen anzuschließen und auch eventuell ganz selbstständige technische Untersuchungs-Anstalten zu errichten.
3. Die Verordnung des Ministeriums des Innern und des Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 13. October 1897, betreffend die Regelung des Studien- und Prüfungswesens für diplomirte Nahrungsmittel-Experten, durch eine Verordnung ersetzt werde, welche als Grundlage die Studien- und Prüfungs-Ordnung für Nahrungsmittel-Chemiker des Deutschen Reiches vom 22. Februar 1894, inclusive der Uebergangs-Bestimmungen für schon derzeit wirkende Nahrungsmittel-Chemiker, zu nehmen hätte.

Diese Resolution wird einstimmig angenommen und dem Herrn Referenten der Dank ausgesprochen.

7. Der Vorsitzende schreitet zur Wahl der Mitglieder des Wahl-Ausschusses pro 1898.

Das Plenum erklärt sich mit dem bisher beobachteten Wahlmodus einverstanden, wonach jene 11 Herren, welche aus der Vereinsleitung ausgeschieden und derzeit nicht wählbar sind, im Verein mit 9 zu wählenden Mitgliedern den Ausschuss zu bilden haben. Hierauf wird die Wahl durchgeführt und das Scrutinium dem Vereins-Secretariate übertragen. Es wurden 132 gültige Stimmzettel abgegeben. Gewählt erscheinen die Herren: Carl Theodor Bach mit 84, Johann Brik mit 80, dipl. Chemiker Josef Klaudy mit 80, dipl. Architekt Carl Hintrager mit 79, August Prokop mit 77, Anton Freissler mit 70, Heinrich Goldemund mit 62, Franz R. v. Gruber mit 61 und Anton Rücker mit 53 Stimmen.

Der Wahl-Ausschuss besteht daher aus den Herren: Chef-Architekt Carl Theodor Bach, k. k. Professor und Rector Johann Brik, Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar, Maschinenfabrikant Anton Freissler, Ingenieur Hermann Goldemund, k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber, Baurath Rudolf Helmreich, k. k. Professor, diplomirter Architekt Carl Hintrager, k. k. Ober-Baurath W. Hohenegger, Ober-Ingenieur, dipl. Ingenieur Franz Kapoun, k. k. Professor, dipl. Chemiker Josef Klaudy, k. k. Prof. Carl König, Ober-Ingenieur Josef Kohl, Director Josef Kolbe, k. k. Ober-Baurath, dipl. Ingenieur Ernst Lauda, Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer, k. k. Professor August Prokop, Central-Inspector Eduard Rotter, k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker und beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Sigmund Wagner.

8. Vorsitzender: „Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat im Sinne einer Anregung des Herrn Stadtbaumeisters G. Demski folgenden Antrag gestellt:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle einen Ausschuss bestellen behufs Erprobung der relativen Schalldichtigkeit der jetzt im Hochbaue üblichen Decken-Constructions und eventuell der Erprobung von Mitteln, welche die Schalldichte wesentlich erhöhen werden. Dieser Ausschuss habe aus 5 Mitgliedern zu bestehen.

„Der Verwaltungsrath stimmt dieser Anregung zu und beantragt einen fünfgliedrigen Ausschuss einzusetzen, welcher sich zunächst mit der Feststellung eines Programmes über den Umfang und den Vorgang bei Durchführung der Versuche mit der Aufstellung eines Kostenvoranschlages und mit der Frage zu beschäftigen hätte, wie die erforderlichen Geldmittel ohne erheblicher Belastung des Vereines zu beschaffen sein werden. Dem Verwaltungsrathe sei zu überlassen, nach Maßgabe der Lösung dieser Vorfragen den Zeitpunkt der Inangriffnahme der Versuche zu bestimmen. Die Wahl des Ausschusses soll in der nächsten Geschäfts-Versammlung vorgenommen werden.“

Diese Anträge werden einstimmig angenommen.

9. Vorsitzender: „Seitens des Ausschusses des Vereines: „Der Bau-Constructeur“, welcher sich unter den Hörern der Ingenieur- und Bauschüler, resp. auch der Maschinenbau- und chemischen Fachschule der k. k. technischen Hochschule in Wien, gebildet hat,

wurde das Ersuchen an uns gerichtet, dessen Bestrebungen, über welche uns Herr Professor August Prokop heute vor acht Tagen ausführliche Mittheilungen gemacht hat, gegebenenfalls zu unterstützen, wozu wir selbstverständlich gerne bereit sind. Da aber auch einzelne Vereinsmitglieder in der Lage sein dürften, in gleichem Sinne zu handeln, so ersuche ich die geehrten Herren, eine sich darbietende Gelegenheit zum Wohle dieses jungen Unternehmens wirken zu können, nicht unbeachtet vorübergehen zu lassen. Die Satzungen dieses Vereines können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.“

10. Der Vorsitzende ersucht zur Kenntnis zu nehmen, dass laut eines uns zugekommenen Schreibens der leitende Ausschuss der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens für das Vereinsjahr 1897/98 in folgender Weise sich constituirt hat: Vorstand: Felix Eugen, Maler. Vorstand-Stellvertreter: Lefler Heinrich, Maler. Schriftführer: Feldscharek Rudolf, Professor und Architekt. Cassaverwalter: Hardy George S., Ingenieur. Ausschussmitglieder: Ajdukiewicz Zygmunt, Maler. Giesel Hermann, Architekt. Kauffungen Richard, Bildhauer. Kirstein August, Architekt. Rathscky Hans, Bildhauer. Teltscher L., Dr., Hof- und Gerichts-Advocat.“

11. Herr Hafenbau-Director a. D., Fr. Bömches, meldet sich zum Worte, um — anknüpfend an die Mittheilungen des Herrn Regierungsrathes Kick über den Congress in Stockholm (Versammlung vom 11. December d. J.) — an den Herrn Vortragenden die Anfrage zu richten, warum das vom Internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik zu gründende Laboratorium in Zürich errichtet werden soll und nicht in Wien. Regierungsrath Kick ertheilt hierauf die Auskunft, dass hauptsächlich die seitens der schweizerischen Regierung zugesagte kostenfreie Ueberlassung der nöthigen Räumlichkeiten und Maschinen für diesen Beschluss ausschlaggebend war. Herr Ober-Baurath Berger, als Vorstandsmitglied des Verbandes für Oesterreich-Ungarn, ergänzt diese Mittheilungen noch dahin, dass als weiterer Grund für diesen Beschluss der internationale Boden Zürichs maßgebend war. Auch sei die materielle Unterstützung, welche bisher dem Laboratorium seitens der interessirten Kreise Oesterreich-Ungarns zugesichert wurde, so unzulänglich, dass das Verlangen, das Laboratorium in Wien zu errichten, nicht gerechtfertigt gewesen wäre.

Auf den weiteren Antrag des Herrn Bömches, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge dem Internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik nicht nur als Mitglied beitreten, sondern denselben auch materiell fördern, antwortet der Vorsitzende, dass dies bereits geschehen sei, indem der Verein schon im Mai d. J. dem Internationalen Verbands mit einem jährlichen Beitrage von 100 Frcs. beigetreten sei.

Diese Mittheilungen werden vom Herrn Antragsteller zur angenehmen Kenntnis genommen.

12. Schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht den Herrn Ober-Ingenieur Renner, den angekündigten Vortrag über „Die Wolga und die Schifffahrt auf derselben“ zu halten. Nach Schluss dieses Vortrages, welcher durch Vorführung bezüglich Lichtbilder besonders anziehend wirkte, dankte der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Renner verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und wünscht der Versammlung, nachdem heute die letzte Sitzung im laufenden Jahre ist, recht angenehme Feiertage und ein glückliches Neujahr. — Schluss der Sitzung 9 1/2 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 12. bis 18. December 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Frimmel Adolf, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Geiger Arminio, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien.

Tänzler Friedr. Emil, techn. Leiter der Filiale der Vöslauer Kammgarn-Fabrik in Möllersdorf.

Wolfschütz Mathias, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Hermagor.

3. Als wirkliches Mitglied wurde aufgenommen Herr:

Winternitz Heinrich, Ingenieur-Assistent und Bauführer der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Maschinenfabrikanten in Wien, Herrn Josef Baechlé, den Adelstand verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern Herrn Franz Florian und Arthur Herbst den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass dem Ingenieur der oberösterreich. Statthalterei, Herrn Friedrich Umfahrer, in Anerkennung besonders verdienstlicher Leistungen aus Anlass der im Sommer d. J. im Erzherzogthume Oesterreich ob der Enns stattgehabten Ueberschwemmungen der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministerium des Innern hat den Ober-Ingenieur des Ministerium des Innern, Herrn Roman Ingarden, über dessen Ansuchen zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Galizien ernannt.

Der Verwaltungsrath der Aussig-Teplitzer Bahn hat in seiner Sitzung vom 14. d. M. den seit Mai l. J. mit der Leitung der Directionsgeschäfte betrauten General-Inspector, Herrn Hermann Rosche, zum Director dieser Bahn ernannt. Wir begrüßen diese Ernennung mit um so größerer Freude, da durch dieselbe ein Techniker an die Spitze der Direction eines wichtigen Eisenbahn-Unternehmens gestellt wurde.

Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hat die Ingenieure F. X. Gürke, Guido Pfeiffer und Josef Podhagsky Edler von Kaschauerg zu Ober-Ingenieuren ernannt.

Preis Ausschreiben.

Die Sparcasse-Direction in Laa a. d. Th. schreibt behufs Gewinnung von Projecten für den Neubau eines Sparcassen-Gebäudes einen allgemeinen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. 1200, 800 und 500 Kronen. Die Gesamtkosten für den Bau dürfen die Summe von 160.000 Kronen nicht übersteigen. Die Preisarbeiten sind bis 2. Februar 1898, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Direction einzureichen. Die näheren Bestimmungen, sowie der Lageplan und das Bauprogramm erliegen in der Directions-Kanzlei zur Einsicht auf. Zum Wettbewerb werden österr. Ingenieure, Architekten und Baumeister eingeladen.

Der Verein zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen hat eine öffentliche internationale Preis-Ausschreibung für Erfindungen, welche für den Gewerbebetrieb von Nutzen sind, beschlossen. Der Umfang dieser Concurrenz ist durch die Bestimmung gegeben, dass zu derselben nur neuere und in Böhmen unbekannte Erfindungen zugelassen werden, d. h. Erfindungen, die bisher auf keiner, im Königreiche Böhmen veranstalteten Ausstellung öffentlich ausgestellt waren. Der erste Preis ist auf 1000 Kronen in Gold bemessen. Die weiteren Preise, bestehend aus Geldbeträgen, Ehrendiplomen, Silber- und Bronze-Medaillen, sowie aus ehrenden Anerkennungs-schreiben, werden nach Schluss der Anmeldefrist im Verhältnisse zur Menge der vorliegenden Anmeldungen bestimmt und kundgemacht werden.

Von Denjenigen, die an der Concurrenz Theil nehmen wollen, ist die ordentlich ausgefertigte Anmeldung mit der ausdrücklichen Bezeichnung: „Zur Concurrenz um die Preise des böhm. Gewerbevereines auf gewerbliche Erfindungen“ bis 1. März 1898 an das Actions-Comité der Ausstellung einzusenden. Anmeldeformulare und Programme sind von dem Directorium des Vereines zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen zu beziehen.

Offene Stelle.

180. An der Landes-Berg- und Hüttenschule zu Leoben ist eine Lehrstelle für die Gegenstände des Vorurses und für Bergbaukunde und zwar sowohl für den Unterricht als auch für die mit den Zöglingen vorzunehmenden Verwendungen in der Bergbaukunde und Markscheiderlei erledigt gekommen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von 1200 fl. mit dem Anspruche auf drei Quinquennalzulagen à 200 fl., sowie die für die auswärtigen Verwendungen systemisirten Diäten und Reisevergütungen verbunden. Bewerber haben ihre Gesuche bis 31. December 1897 beim steiermärk. Landesausschusse in Graz einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Elementarschule im I. Bezirke am Leopoldsfelde in Budapest. Zur Vergebung gelangen: 1. Erd-, Maurer- und Versetzungsarbeiten im Betrage von 14.030,52 fl.; 2. Steinmetzarbeiten 2234,68 fl.; 3. Zimmermannsarbeiten 4437,71 fl.; 4. Tischlerarbeiten 1138 fl.; 5. Schlosserarbeiten 1372 fl.; 6. Anstreicherarbeiten 400 fl.; 7. Ziegeldeckerarbeiten 772,34 fl. und 8. Glaserarbeiten 120 fl. Offerte, welche nur auf die Gesamtarbeiten gestellt sein müssen, sind bis 28. December, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrats-Budapest einzureichen. Vadium 5%. Die Behelfe erliegen beim städt. Ober-Ingenieur Jos. Schwendtner (IV. Borz utcza 7).

2. Bau einer 3560 m langen Bezirksstraße von der Kaltenhof-Heinrichsgrüner Bezirksstraße im Orte Unterchodau nach Pechgrün. Die Gesamtkosten sind mit 31.000 fl. veranschlagt. Die Offertverhandlung findet am 28. December, 10 Uhr Vormittags, beim Bezirksausschusse Elbogen statt. Die Projectspläne liegen in der Kanzlei der Bezirksvertretung Elbogen zur Einsicht auf. Vadium 3000 fl.

3. Der Kirchenbauverein in Kladno vergibt für die dort zu erbauende Kirche nachstehende Arbeiten im Offertwege: 1. Erd- und Maurerarbeiten 60.462,93 fl.; 2. Steinmetzarbeit 31.418,65 fl.; 3. Zimmermannsarbeit 12.563,84 fl.; 4. Dachdeckerarbeit 2230 fl.; 5. Schmiedearbeit 1191,72 fl.; Asphaltarbeit 398,94 fl. Die Arbeiten werden im Ganzen oder einzeln vergeben. Angebote sind bis 31. December, 12 Uhr Mittags, an die Bankkanzlei zu schicken, woselbst die Baubehelfe zur Einsicht aufliegen.

4. Herstellung der 1,58 km langen Theilstrecke der Straße Reichwaldau—Peterswald. Zur Vergebung gelangen nachstehende Arbeiten incl. Lieferung aller dazugehörigen Materialien: a) Erdarbeiten 6122 m³; b) Kunstbauten: drei Brücken, ausschließlich der Eisenconstruction, vier Durchlässe und 19 Rampencanäle; c) Fahrbahnherstellung: 7300 m² Steingrundlage, 20 cm stark, und 730 m³ Schlägelschotter; d) Nebenarbeiten: 470 m² Rasenziegelbekleidung und 25 m³ Trockenmauerwerk. Bedingungen erliegen in der Kanzlei des Bezirksstraßen-Ausschusses in Oderberg, bei welchem bis 10. Jänner 1898, 10 Uhr Vormittags, die Offerte einzureichen sind.

5. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird in der Station Knittelfeld eine ringförmige Locomotivremise für 22 Stände sammt Anbauten zur Ausführung gelangen und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für diese Herstellungen beträgt 173.000, resp. 186.000 fl. Die bezüglichen Offerte sind bis 20. Jänner 1898, 12 Uhr Mittags, an die k. k. Staatsbahn-Direction Villach zu richten. Vadium 5%. Offertbehelfe können dortselbst eingesehen werden.

6. Vergebung der beim Bau der Staats-Mädchenbürgerschule und Knaben-Elementarschule in Dicső-Szent-Márton nöthigen Erd-, Maurer-, Steinmetz-, Eisen-, Ziegeldecker-, Spengler-, Tischler-, Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Tapezierer-, Zimmermalerarbeiten etc. im veranschlagten Kostenbetrage von 61.229,80 fl. Die Offertverhandlung findet am 27. Jänner, 11 Uhr Vormittags, beim kgl. ungar. Ministerium für Cultus und Unterricht in Budapest statt. Die Baubehelfe erliegen bei den Architekten Sigm. Herczeg und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII. Friedhofstraße 4) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Frequenz der k. k. technischen Hochschule in Wien

nach dem Stande vom 15. December l. J.:

Fachschule	Hörer-Anzahl
Ordentliche Hörer:	
Ingenieurschule	556
Bauschule	106
Maschinenbauschule	548
Chemische Schule	176
Allgemeine Abtheilung	61
Summe	1447
Außerordentliche Hörer	152
Zusammen	1599
NB. Zu der angegebenen Ziffer von	1599
dürften noch voraussichtlich ordentliche Hörer	70
außerordentliche „	19
zusammen	89
hinzukommen, so dass sich die Gesamtziffer der	
Frequenz auf	1688
stellen wird.	

Bücherschau.

2851. Das Wasser und der Kesselstein. Mit einem Anhang über Kesselexplosionen und Corrosionen. Von Eugen Schleh, Civil-Ingenieur in Köln am Rhein. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Aachen, C. Mayer's Verlag, 1897.

Wir haben in Nr. 47 des vorigen Jahrganges die erste Auflage dieser Broschüre besprochen und können angesichts der zweiten Auflage, welche uns vorliegt, berichten, dass dieselbe in erweitertem Maße eine mit Fleiß aus verschiedenen Werken und Abhandlungen über das, durch den Titel angedeutete Thema zusammengetragene Arbeit bildet, welche als Nachschlagebuch für Interessenten des Dampfesselwesens wohl zu gebrauchen ist. Eigene Ansichten des Verfassers finden sich nicht vor; bei dem großen Umfange der Dampfessel-Literatur dürfte es demselben überflüssig erschienen sein, aus eigenem Brunnen zu schöpfen. Immerhin aber findet sich in dem Buche Vieles vor, was man lange suchen müsste, um es anderwärts zu finden und wenn der Autor seinen Lesern das mühsame Nachschlagen erleichtern wollte, so hat er seinen Zweck voll erreicht und verdient alles Lob für seine Publikation.

C. S.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Samstag den 25. December l. J. (Christfest) findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Z. 1786 ex 1897.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1897.

Die Herren Vereinsmitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, dass laut Vereinsbeschluss von der gegenseitigen Zusendung von Glückwunschkarten zum Jahreswechsel Umgang genommen wird.

Wien, 20. December 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

K.-J.-Z. 51 ex 1897.

XXIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		a. w. n.
644.	Bouvard de Chatelet Robert, k. k. Baurath der k. k. Landes-Regierung in Klagenfurt	5.—
645.	Mauthner Ludwig, Ritter v. Markhof, Dr., Chemiker und Fabriksbesitzer in Wien	10.—
646.	Pichler Max Ritt. v., k. k. Sections-Chef im Eisenb.-Minist. in Wien	10.—
647.	Schoen Johann G., Ritter v., k. k. Reg.-Rath, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Wien	10.—
648.	Steiner Alexander, behördl. aut. Civil-Ing. in Wien	10.—
649.	Steinbrecher Gustav, beh. aut. Civil-Ing. in Brunn	5.—
650.	Vogelsinger Anton, Eisengießereibesitzer in Firma Vogelsinger & Pastré in Wien	25.—
651.	Swetz Alexander, Ing. des Stadtbaunamtes in Wien	5.—
652.	Dörfel Julius, k. k. Baurath, in Wien	25.—
653.	Brang Peter Paul, Architekt u. Stadtbaumeister in Wien	5.—
654.	Räcker Anton, k. k. Ober-Bergrath, Centr.-Director a. D. in Wien	50.—
655.	Paul Adolf, Ober-Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5.—
656.	Horodecki Rudolf, Ingenieur-Adjunct des Stadtbaunamtes in Wien	5.—
657.	Selikowsky Al., Inspector der K. Ferd.-Nordb. in Wien	6.—
658.	Schwarz Carl, Ingen. des Stadtbaunamtes in Wien	3.—
659.	Prochaska Eduard, n.-ö. Landes-Baudir. in Wien	5.—
660.	Petke Fritz, Ritter v., Verwaltungsrath und techn. Director der österr. Lloyd-Gesellschaft in Triest	10.—
661.	Nevole Svetozar, Betriebsleiter der Maschinenfabrik der ö.-u. St.-E.-G. in Wien	5.—
662.	Mendl Emil, Ingen. der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, derzeit in Castelnovo	5.—
663.	Egger P., Inspector der ö. Nordwestb. a. D. in Wien	5.—
664.	Breisch Eugen, R. v., Sect.-Ing. d. Südb. in Littai	2.—
665.	Diem Laurenz, Ingenieur in Hollenstein	3.—
666.	Ernst Hugo, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	50.—
667.	Lendecke Otto, k. k. Baurath im Eisenb.-Min. in Wien	5.—
668.	Piazza Emil, Ing. der österr. Staatsbahnen in Triest	250
669.	Wurm Carl, k. k. Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium in Wien	50.—
670.	Groß Victor, Ing.-Adjunct der österr. Staatsb. in Wien	5.—
671.	Fillunger Hans, Ober-Ing. der K.-F.-Nordb. in Wien	5.—

Fürtrag 331.50

Eingelange Bücher.

1820. **Raumlehre.** Lehre von den ebenen Figuren. Von M. Girndt. 80. 98 S. mit 276 Abb. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 2.40.
1579. **Drehbänke** sowie Maschinen zum Drehen, Bohren und Gewindeschneiden. Von Th. Pregel. 80. 361 S. mit 820 Abb. Stuttgart 1898. Bergstraesser. Mk. 10.—
4465. **Der Schweizer Holzstil** in seinen cantonalen und constructiven Verschiedenheiten vergleichend dargestellt mit Holzbauten Deutschlands. Von E. Gladbach. 3. Aufl. 1. und 2. Serie. 40. Zürich. C. Schmidt. Mk. 40.—
7282. **Lehrbuch der Experimentalphysik.** Von A. Wüllner 80. III. Bd. Die Lehre vom Magnetismus und von der Electricität. 80. 1414 S. mit 341 Abb. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 18.—

	Uebertrag	331.50
672. Gams Edmund, Ingen., Gesellschafter der Maschinenfabrik Friedrich Wannick & Co. in Brunn	25.—	
673. Maresch Johann, k. k. Ingenieur in Floridsdorf	5.—	
674. Michtner Joh., Ob.-Ing. der Wr. Tramway-Ges. in Wien	5.—	
675. Pojacz Adolf, Insp. der österr. Staatsb. in Triest	10.—	
676. Popper Josef, Ingenieur in Wien	5.—	
677. Weiler Fritz, Ing. der Bauunter. Groß & Co. in Luditz	2.—	
678. Exner Franz, Baumeister in Brunn	15.—	
679. Kern Franz, Ingenieur und Fabriksbesitzer in Wien	10.—	
680. Kick Friedrich, k. k. Regierungsrath, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Wien	5.—	
681. Post Adolf, Insp. der österr. Staatsbahnen in Prag	5.—	
682. Schwenk Fd., k. k. Regierungsrath, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien	10.—	
683. Steinmann Theodor, Ingenieur der Südbahn a. D. in Marburg	10.—	
684. Nepomucky Johann, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—	
685. Steskal Max, dipl. Ingenieur in Wien	10.—	
686. Iszkowski Romuald, k. k. Sectionsrath im Ministerium des Innern in Wien	10.—	
687. Gärber Carl, Architekt in Wien	3.—	
688. Siebauer Benedict, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Stanislau	2.—	
689. Stradel A. G., k. k. Ober-Ingenieur in Laibach	5.—	
690. Uhl Franz, Ingenieur der österr. ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	3.—	
691. Wagner C. J., Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5.—	
692. Wendeler Ferd., Architekt u. Stadtbaumeister in Wien	5.—	
Summe ö. W. fl.	486.50	
Hiezu Verzeichnis I—XXII. „ „ „	34.099.75	
Summe ö. W. fl.	34.586.25	

Wien, den 20. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann:
R. Jeitteles,
k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:
L. Gassebner,
k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines“
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1897 der „Zeitschrift“ in rothbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Administration der „Zeitschrift“ bestellt werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf 85 kr. Ein Mustereinband liegt im Verein zur Ansicht auf.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XII bei.

INHALT: Besichtigung des Baues des städtischen Gaswerkes in Simmering durch den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein. Von H. Bartack. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Discussion zu vorstehendem Vortrage, abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897. (Fortsetzung.) — Vereins-Angelegenheiten. In tokoll der 8. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1897/98. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelange Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 31. December 1897.

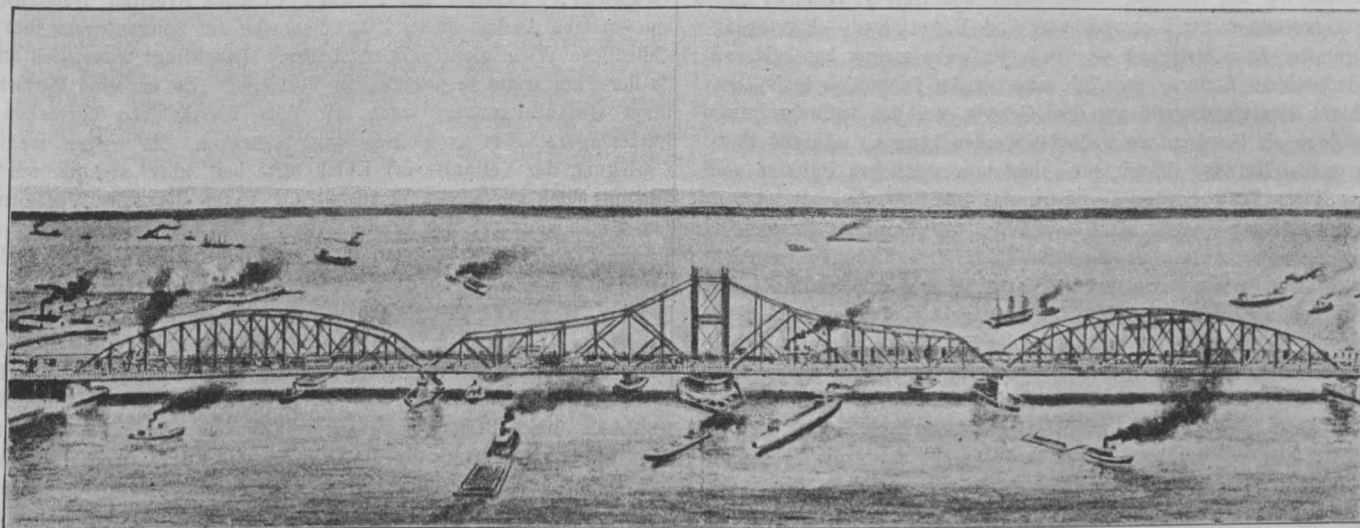
Nr. 53.

Die neue Brücke zwischen Duluth und Superior.

Die beiden amerikanischen Städte Duluth und Superior, die erstere im Staate Minnesota, die letztere im Staate Wisconsin gelegen, sind durch zwei Wasserflächen getrennt, die den Namen „St. Louis-Bay“ und „Superior-Bay“ führen und durch eine „Gate“ genannte Wasserstraße verbunden sind, welche an ihrer engsten Stelle ungefähr 335 m breit ist. Am östlichen Ende dieser Wasserstraße, wo ihre Breite am größten ist, hat vor vielen Jahren die Northern Pacific Railway eine über 1.6 km lange, eingleisige hölzerne Jochbrücke ausschließlich zum Zwecke der Ueberführung ihrer Züge herstellen lassen, welche zwei eiserne Drehfelder besitzt und so die Durchfahrt der Schiffe ermöglicht. Der Verkehr über diese Brücke lässt sich in den letzten Jahren nur mehr sehr schwer abwickeln, da er bis zu fast 1000 Wagen pro Tag angewachsen ist, weil alle Eisenbahnen der Umgegend diese Brücke benützen. Für den Straßenverkehr

Schiffe auch bei geschlossener Brücke durchfahren können. Die Breite der Brücke beträgt insgesamt 17.89 m, ihre größte Höhe über dem Mauerwerke 26.82 m. Die Hauptträger stehen in einer Achsenentfernung von 8.69 m. Der Eisenbahnverkehr soll auf zwei Geleisen, welche zwischen den beiden Hauptträgern in einer Entfernung von 3.96 m von Geleisemitte zu Geleisemitte liegen, über die Brücke geführt werden, während die Straßenbahngeleise auf Auskragungen vor die Hauptträger verlegt sind, und zwar jederseits eines. Diese Auskragungen tragen nämlich auf jeder Seite der Brücke eine 2.74 m breite Fahrbahn, in der die erwähnten Geleise liegen, die aber auch dem Wagenverkehr dient, außen aber noch einen 1.22 m breiten Fußweg. Das Gewicht der Drehöffnung beträgt ungefähr 2000 t und gehört sonach zu den größten bei derartigen Constructionen.

Der Unterbau, welcher außer dem Drehpfeiler noch vier andere



weist diese Brücke aber gar keine Vorkehrungen auf, so dass diesfalls ausschließlich die Fährboote benutzt werden mussten. Es ist deshalb begreiflich, dass der Bau einer anderen Brücke von weit größerer Leistungsfähigkeit sowohl für Duluth, als auch für Superior in Folge des ungeahnt raschen Aufschwunges ihrer commerciellen Verbindungen bald zu einer unabweislichen Nothwendigkeit geworden ist. Im Juli 1897 ist nun dieser neue bemerkenswerthe Verkehrsweg der öffentlichen Benutzung übergeben worden. Im Nachfolgenden bringen wir auf Grund von Mittheilungen der „Railway and Engineering Review“, der auch die beigegebene Ansicht der interessanten Brücke entnommen ist, eine kurze Beschreibung derselben.

Die Brücke führt an der engsten Stelle der „Gate“ über diese Wasserstraße. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besitzt sie zwei feste Seitenöffnungen und das Drehfeld. Ihre Gesamtlänge beträgt 333.60 m; die Länge des Drehfeldes von Pfeilermitte zu Pfeilermitte umfasst 149.66 m, während jedes Seitenfeld, in gleicher Weise gemessen, 91.97 m an Länge aufweist. An jeder Seite des Drehpfeilers befindet sich eine offene Wasserstraße von 61.11 m Weite, während unter den Seitenöffnungen je eine Lichtweite von 81.61 m frei bleibt. Für die Schifffahrt bleibt unter der geschlossenen Drehöffnung eine lichte Höhe von 6.10 m und unter den Seitenöffnungen eine solche von 5.76 m verfügbar, so dass Schleppschiffe, Flösse und kleinere

Pfeiler umfasst, ruht auf Piloten, welche 7.32 m unter dem Mittelwasserspiegel abgeschnitten sind. Der Hauptfahrkanal ist 6.40 m tief. Der Grund besteht bei einer Tiefe von circa 10 m unter dem Wasserspiegel aus Sand und feinem Kies, überdeckt von einer 1.22 bis 1.52 m starken Schichte von Schlamm, welcher selbstverständlich weggebagert wurde. Die Pfähle wurden 3.66 bis 4.59 m tief in den Sand und Kies gerammt, die Zwischenräume zwischen ihnen bis zu der Höhe, wo sie abgeschnitten wurden, mit Steinbrocken ausgefüllt. Der Schwellrost für jeden Pfeiler besteht aus einer Reihe von 30 × 30 cm starken Balken, die eine kalfaterte Bedielung von 15 cm Stärke erhielten. Darauf wurde das Mauerwerk aufgeführt und dabei der Rost auf das Fundament gesenkt.

Die Drehöffnung ist auf einer drehbaren Trommel von 12.19 m Durchmesser und 1.22 m Stärke aufgelagert; die Last wird durch ein System von Unterzugträgern auf 16 gleichmäßig entfernte Punkte der Drehtrommel übertragen. Sie selbst ruht auf 60 conischen Gussstahlrollen auf, von denen jede 61 cm Durchmesser besitzt und, je nach der Belastung der Brücke, eine Last von 35 bis 50 t zu tragen hat. Die Drehtrommel wird durch zwei elektrische Straßenbahnmotoren von je 50 HP angetrieben, deren Wellen 325 Umdrehungen in der Minute machen. Durch entsprechende Anordnungen wird bewirkt, dass die Hauptgetriebe nur mehr sechs Umdrehungen in der Minute machen,

wodurch die Drehung der Brücke um 90° in der Zeit von $1\frac{1}{2}$ Minuten erfolgt. Es ist aber auch dafür vorgesorgt, dass die Brücke bei Erfordernis von Hand aus gedreht werden kann, und zwar sind solche Anordnungen getroffen, dass es möglich ist, dass vier Mann dieselbe in 17 Minuten öffnen oder schließen können. Zwei elektrische Motoren von je 40 HP sind weiters dazu bestimmt, die Endauflager der Drehöffnung zu heben, die Geleise der Bahn aus ihrer Befestigung zu befreien und die Verlaschungen mit dem Geleise auf den Seitenöffnungen zu lösen. Die ganze Manipulation beim Oeffnen und Schließen der Brücke besorgt ein Mann, der in einem über den Eisenbahngleisen zwischen die Hauptträger der Drehöffnung eingebauten Häuschen stationirt ist, von welchem aus er freien Ueberblick über die Brücke und ihre Zufahrten, sowie über den umliegenden Hafen besitzt, und in welchem alle Einrichtungen zur Bethätigung der verschiedenen Motoren, Bremsvorrichtungen u. dgl. angebracht sind.

Mit dem Baue der Brücke wurde am 1. April 1896 begonnen. An die Baggerung für die Pfeiler ging man Mitte Juli; am 1. November waren alle fünf Pfeiler fertiggestellt. Am 19. De-

cember wurde mit der Montirung des Ueberbaues begonnen, und am 24. April 1897 war die Brücke vollkommen fertiggestellt, worauf sie am 13. Juli für den Verkehr eröffnet wurde. Der Metallüberbau umfasst ungefähr 3500 t Eisen und Stahl; das Constructionsmaterial ist zum größten Theil weicher Stahl und wurde von der Pennsylvania Steel Co. geliefert. Die Gesamtkosten beliefen sich auf ungefähr 1,000.000 Dollars. Die Brücke wurde unter der Leitung des Ingenieurs A. P. Boller für die Duluth and Superior Traction Co. gebaut, welcher die Straßenbahn in Duluth gehört und welche für die Benutzung der Brücke einen Brückenzoll einhebt, nämlich für einen Fußgänger, Cyclisten oder Reiter 5 c., für einen einspännigen Wagen 15 c. und für einen zwispännigen 25 c.; jede Straßenbahn zahlt für jeden über die Brücke geführten Passagier 2-5 c. Den beiden Stadtverwaltungen ist jedoch das Recht vorbehalten, durch einen entsprechenden Beitrag zu den Bankkosten der Brücke den Brückenzoll für den städtischen Verkehr der Gesellschaft abzulösen, so dass dann Fußgeher und Wagen frei über die Brücke passiren können.

Dpl. Ing. Paul.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Discussion zu vorstehendem Vortrage

abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897.

(Fortsetzung und Schluss zu Nr. 52.)

Prof. R. F. Mayer, Wien:

Wenn ich mir erlaube, den Zweck, den Herr v. Emperger mit der Abhaltung seines Vortrages vom 8. d. M. verfolgte — Erörterung der Fragen der Knickfestigkeit —, nach Maßgabe meiner bescheidenen Kräfte dadurch zu fördern, dass ich mich an der Discussion theilige, so geschieht dies vorwiegend aus dem Grunde, weil ich befürchte, dass Stillschweigen als Zustimmung gedeutet werden könnte, während tatsächlich meine Meinung in einigen nicht unwesentlichen Punkten von jener des Herrn Vortragenden abweicht.

Herr v. Emperger darf zweifellos das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, Anlass zu so bedeutungsvollen Kundgebungen gegeben zu haben, wie sie uns in der letzten Sitzung zur Kenntnis gebracht wurden. Die hervorragendste derselben geht von einem Manne aus, der wohl der berufendste ist, in Fragen der Knickfestigkeit sein Urtheil abzugeben, von Herrn Prof. v. Tetmajer. Sie ist so klar und präzise gehalten, dass ich mir die Frage vorlegen musste, ob es angesichts dieser Sachlage opportun sei, meinerseits auf den Gegenstand zurückzukommen. Nur der Eingangs erwähnte Umstand, sowie die Erklärung Prof. Tetmajer's, sich in seiner Erwiderung auf jene Theile der Abhandlung Herrn v. Emperger's beschränken zu wollen, welche sich mit seinen, Tetmajer's, Arbeiten, befassen, ließen mich die Frage bejahen.

Ich werde trachten, das von Tetmajer behandelte Gebiet thunlichst unberührt zu lassen, erstens um Wiederholungen zu vermeiden, zweitens aus dem einfachen Grunde, weil ich Ihnen auf diesem Gebiete kaum etwas Neues, gewiss aber nichts Besseres zu sagen vermöchte. Gänzlich wird mir jedoch die Umgehung dieses Gebietes nicht gelingen; es gehört vielmehr gleich der erste Punkt, den ich berühren möchte, diesem Gebiete an. Er bezieht sich auf die von Herrn v. Emperger ziemlich übel beleumdete Spitzenlagerung. Ich stehe nicht an, zu erklären, dass ich noch heute bei der Durchführung von Knickversuchen der Spitzenlagerung einzig und allein Berechtigung zusprechen kann. Ich hatte ursprünglich beabsichtigt, diesem Punkte eine längere Besprechung zu widmen; wenn ich heute davon abgehe, so geschieht es mit Rücksicht auf die mir mittlerweile durch Herrn v. Emperger gütigst zugesendete Duplik desselben auf die Auseinandersetzungen Prof. Tetmajer's, welche Duplik eine Bemerkung enthält, die mir geeignet zu sein scheint, die Auffassung Herrn v. Emperger's über den Werth von Versuchen mit Spitzenlagerung in ein ganz anderes Licht zu rücken, als jenes ist, in welchem sie auf Grund seiner ursprünglichen Abhandlung erscheinen musste. Es heißt in der erwähnten Duplik: „Es sind von mir die außer Zweifel stehenden Verdienste dieser Methode (nämlich mit Spitzenlagerung) für die Feststellung der Knickungsgesetze ausdrücklich anerkannt worden“ und weiter: „Also nicht herabsetzen wollte ich die Bedeutung dieser Versuche in der Vergangenheit, sondern

darauf hinweisen, dass für uns, nachdem die Basis einmal durch die Bauschingerschen und Tetmajer'schen Arbeiten feststeht, für den weiteren Ausbau dieser Frage Versuche mit Spitzenlagern ihre ausschließliche Wichtigkeit verloren haben.“ Das klingt wesentlich anders, als der Satz seines ursprünglichen Vortrags: „Es ist eine Fortsetzung dieses Gedankenganges, wenn wir dem Werthe von Versuchen mit Spitzenlagern keine große Beachtung schenken. Sie tragen wohl zur Klarlegung des Verlaufes der Knickkräfte bei, aber wirklich werthvoll sind uns doch nur solche Versuche, die unter denselben Verhältnissen zum Bruch kommen, wie sie die Praxis kennt und verlangt.“ Professor Tetmajer konnte auf Grund dieser und einer zweiten ähnlichen Aeußerung sehr wohl zu derselben Anschauung über die Auffassung Herrn v. Emperger's gelangen, wie ich. Auch in der nächsten Zeit werden wir wohl noch auf Versuche mit Spitzenlagerung angewiesen sein; denn noch sind wir leider nicht so weit, dass wir uns den Luxus der Einführung einer neuen Schwierigkeit in die Frage der Knickfestigkeit durch Berücksichtigung verschiedener Endauflager gestatten könnten. Dass ich hierin Recht habe, beweist am besten die Möglichkeit und der Verlauf der gegenwärtigen Debatte. Gewiss aber konnte man vor Tetmajer's Arbeiten nicht von einer genügenden Klärung der reinen Knickfrage sprechen, weshalb für ihn die Spitzenlagerung von ausschlaggebender Bedeutung sein musste.

Zwischen Herrn v. Emperger und Prof. v. Tetmajer ist ein Streit darüber entbrannt, was im Falle der Flächenlagerung als Knicklänge einzuführen sei. Ich glaube fast, dieser Streit ist auf ein Missverständnis zurückzuführen. Wenn Tetmajer bei seinen Versuchen 0.5 benützt, so behauptet er damit eben nur, er habe seine Versuche in einer Art und Weise durchgeführt, welche die Wahl dieses Coefficienten rechtfertigt; dagegen behauptet er mit keinem Worte, dass er diesen Coefficienten bei allen Versuchen als richtig anerkennt. Das Gegentheil geht zur Genüge aus zwei Stellen seiner Erwiderung hervor, wo er sagt: „Uns kommt es an dieser Stelle insbesondere darauf an, zu constatiren, dass die Flächenwirkung von der Größe und Beschaffenheit der Flächen abhängig sei...“ und weiter: „Aus vorstehenden Darlegungen geht zur Genüge die Zulässigkeit der Vereinigung von Versuchen mit Spitzen und Flächenwirkung in gleicher Darstellung hervor, sofern man nur für centrischen Druck und eine exacte Flächenwirkung durch ausreichende und correct gearbeitete Lagerflächen Vorsorge getroffen hat.“ Am wenigsten aber fällt es Tetmajer ein, zu behaupten, die in der Praxis vorkommenden Verhältnisse seien derartige, dass der Coefficient 0.5 dort am Platze sei; er spricht sich über diesen Punkt sogar sehr präcis in seiner „Baumechanik“ aus, wo es heißt: „Die Annahme, der satte, stumpfe Stoß des prismatischen Stabes gegen eine starre, unwandelbare Fläche entspreche bezüglich der Unwandelbarkeit der Tan-

genten der elastischen Linie an den Auflagerungsstellen der Einmauerung, hat die Erfahrung nicht bestätigt; wir werden daher der Verschiedenheit dieser Lagerungsverhältnisse gebührend Rechnung tragen müssen.“ „Versuche des Verfassers ergaben, dass bei satter Flächenlagerung der Stäbe l (die Knicklänge) vom Werthe $0.5 \, l_0$ (l_0 = Stablänge) desto mehr abweicht, je kürzer der Stab und je unvollkommener die Bearbeitung seiner Endflächen ausgefallen ist.“ Dann heißt es: „Für Bauholz fand der Verfasser l schwanken zwischen $(0.513 \text{ bis } 0.6) \, l_0$, für Gusseisen erhielt er im Mittel $0.581 \, l_0$. Da die Praxis die Auflagerung stumpf gestoßener oder sonst satt aufgesetzter Constructionstheile niemals so exact besorgen kann, als dies im Laboratorium geschieht, so wird man der Vorsicht willen die freie Knicklänge nicht unter $(0.6, \text{ besser } 0.7) \, l_0$ wählen.“ Dazwischen liegt nun der von Herrn v. Emperger empfohlene Coëfficient 0.62.

Der Herr Vortragende kommt später wieder darauf zu sprechen, er sei nach den im 8. Hefte der „Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz Polytechnikum in Zürich“ gegebenen Daten nicht in der Lage gewesen, die Eigenschaften des Tetmajer'schen Versuchsmaterials zu beurtheilen und weist dabei insbesondere auf das Gusseisen hin, bei welchem Materiale die Kenntnis der Eigenschaften besonders wichtig sei; gerade bezüglich dieses Materiales enthalten aber die „Mittheilungen“ die detaillirtesten Angaben, nämlich chemische Analysen, Biegungsarbeit, Durchbiegung, Biegungsfestigkeit, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit.

Herr v. Emperger theilt uns weiter mit, die amerikanischen Versuche hätten ergeben, dass die Gültigkeit der Euler-Curve dort beginne, wo deren Ordinate circa $\frac{1}{3}$ (er selbst benützt 0.39) der Druckfestigkeit des Materiales sei*); er hält diese Erkenntnis für besonders werthvoll. Für die praktische Verwendung ist sie es nicht; denn diese Angabe der Anfangsordinate statt der Anfangsabszisse hat zur Folge, dass man bei gegebenem Längenverhältnisse des Stabes nicht weiß, ob man sich im Gültigkeitsbereiche der Euler'schen Curve befindet und erst aus dem Resultate ersieht, ob man die Rechnung umsonst gemacht hat oder nicht.

Nun zu einem anderen Punkte. Das Wesen der Vorschläge des Herrn Vortragenden geht dahin, im Falle „centrischer“ Knickbelastung eine in ihren Coëfficienten etwas modificirte Rankine'sche Gleichung zur Anwendung zu bringen. Ich glaube, dass es dazu der Inszenirung eines so großen theoretischen Apparates nicht bedurft hätte. Gestatten Sie mir, bei dieser Gelegenheit meine Stellung gegenüber der Rankine'schen Gleichung etwas zu präcisiren. Selbst zugegeben, dass es durch Wahl geeigneter empirischer Mittelwerthe für die beiden Coëfficienten dieser Gleichung gelingt, dieselbe in genügende Uebereinstimmung mit den Thatsachen zu bringen — Herr v. Emperger vertritt lebhaft diese Anschauung, allerdings ohne meines Wissens einen Beweis für ihre Richtigkeit zu erbringen, da eben die von ihm empfohlene Gleichung die thatsächlichen Verhältnisse nicht zum Ausdrucke bringt; Prof. Tetmajer bekämpft auf Grund seiner langjährigen Arbeiten ebenso lebhaft diese Ansicht — dies also selbst zugegeben, kann ich mich für die Rankine'sche Gleichung nicht recht erwärmen. Sie hat mich für die derartige Interpretation eine solche Wandlung durchgemacht, durch eine derartige Interpretation eine solche Wandlung durchgemacht, dass, wie schon Bauschinger bemerkt, von ihrer ursprünglichen Bedeutung nicht mehr viel übrig geblieben ist und sie höchstens noch den Werth einer empirischen Formel für sich beanspruchen darf; ich bin überzeugt, dass auch der Herr Vortragende sie so aufgefasst wissen will. Wenn ich aber einmal den Boden der Empirie betrete, dann ist mir natürlich das möglichst einfache Gesetz am liebsten, sofern es nur die Thatsachen entsprechend zum Ausdrucke bringt und das ist das Tetmajer'sche Gesetz der geraden Linie für Schmiedeeisen und Holz, sowie das nicht viel complicirtere Gesetz der Parabel für Gusseisen.

Nach welchem Grundsatz modificirt nun Herr v. Emperger die Coëfficienten seiner Gleichung? Dergestalt, dass sie die Minima der Versuchswerthe in sich begreift. Demgegenüber muss ich bemerken, dass man so umfassende Versuchsreihen mit so bedeutendem Aufwande an Mühe und Scharfsinn, Zeit und Geld nicht zu dem Zwecke durchführt, um auf Grund derselben eine Formel aufzustellen, welche die

Versuchsergebnisse nicht darstellt, sondern dass man sich im Gegentheile den Letzteren thunlichst anzuschmiegen sucht. Wenn dann der Praktiker findet, dass er, um gegen die Zufälligkeiten der Praxis gesichert zu sein, an den Formeln gewisse Modificationen anbringen muss, so mag er dies auf eigene Faust thun; das ist nicht Sache des Experimentators, der vielmehr bestrebt sein muss, sein Gesetz so klar und zutreffend, als nur möglich zum Ausdrucke zu bringen. Tetmajer hat also ganz recht, wenn er, in Befolgung einer auch auf allen anderen Gebieten experimenteller Forschung schon längst als richtig anerkannten Regel allen mit gleicher Genauigkeit durchgeführten Versuchen auch gleichen Werth beimisst. Wenn bei der Durchführung einer größeren Anzahl von Versuchen sich das eine oder andere Resultat weit von der großen Mehrzahl der übrigen entfernt, so deutet dies entweder auf grobe Fehler oder, wenn die Sorgfalt der Versuchsdurchführung solche ausschließt, auf gewisse unvermeidliche Zufälligkeiten hin, die gar nichts besagen und sich als Zufälligkeiten schon dadurch zu erkennen geben, dass die Resultate ganz regellos abwechselnd nach der einen und der andern Seite von der Regel abweichen. Ihr Einfluss wird aus dem Resultate dadurch eliminirt, dass man sie entweder von vorneherein ausschließt, oder dass man allen Versuchswerthen gleichen Werth beilegt, in welchem Falle sich — eine genügend große Anzahl von Versuchen vorausgesetzt — nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung der Einfluss solcher Zufälligkeiten in sich selbst aufhebt. Dagegen ist es verfehlt, solchen abnormen Resultaten nur dann Werth zuzusprechen, wenn sie in einem bestimmten Sinne — etwa nach der Seite der Minima — von der Regel abweichen.

Herr v. Emperger führt zu Gunsten der von ihm empfohlenen Formel an, dass man bei ihrer Anwendung in allen Fällen der Knickung mit einer einzigen Gleichung ausreiche. Dies ist zweifellos ein Vortheil; doch möchte ich denselben nicht allzu hoch anschlagen. Der Herr Vortragende discutirt an anderer Stelle verschiedene Formeln hinsichtlich ihrer praktischen Verwendbarkeit. Ich glaube, die Mehrzahl der Herren wird mit mir in der Ansicht übereinstimmen, dass die Rankine'sche Formel nicht sonderlich handlich ist. Sehen wir uns dagegen die Tetmajer'schen Gesetze an. Die meisten Fälle der Praxis liegen im Bereiche der geraden Linie und ich muss sagen, dass ich mir ein einfacheres Gesetz kaum denken kann. Es wird uns gesagt, dass die lineare Form auch in Amerika schon in den Achtziger Jahren viele Anhänger gefunden habe; der Umstand jedoch, dass jeder Ingenieur von Bedeutung sich seine eigenen Coëfficienten und Sicherheiten gemacht habe, habe schließlich zu einem Zustande heillosen Verwirrung geführt. Das glaube ich gerne, die Schuld daran fällt aber nicht auf die Formel zurück.

Soviel über die lineare Gleichung. Nehmen wir aber auch noch die Euler-Curve dritter Ordnung hinzu, so glaube ich, dass auch dieses Gesetz an Einfachheit nichts zu wünschen übrig lässt; gestattet doch die Euler'sche Gleichung in ihrer ursprünglichen Gestalt $P = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$,

zu jedem P direct das erforderliche Trägheitsmoment J zu berechnen. Sie ist in dieser Gestalt sogar noch einfacher, als das früher genannte Gesetz, weil sie die Querschnittsfläche gar nicht enthält. Will man sich aber durchaus die Rechnung noch weiter vereinfachen, so schlägt man jenen Weg ein, den Prof. Tetmajer und später ich befolgte: man rechne sich ein für alle Mal mit dem Längenverhältnisse $\frac{l}{r}$ als Argument eine Tabelle der Abminderungs-Coëfficienten oder der Knickspannungen. Selbst wenn aber derartige Vereinfachungen nicht möglich wären, so halte ich noch immer dafür, dass die Einfachheit der Berechnung sich nicht auf Kosten ihrer Richtigkeit breiten machen dürfe.

Von den theoretischen Entwicklungen Herrn v. Emperger's möchte ich zunächst die Gleichung 6) besprechen; sie lautet:

$$e_0 = \frac{2r^2}{h} \left(\frac{K}{\pi^2 E} x^2 - 1 \right), \quad x = \frac{l}{r}$$

und gibt die Ausbiegung e_0 der Stabachse unter der Euler'schen Last an (l = Knicklänge, r = kleinster Trägheitsradius, h = Querschnittshöhe). Wenn Herr v. Emperger an anderer Stelle sagt: „Um die Ausbiegung für Lasten zu rechnen, die nicht die Euler Curve erreichen, ist natürlich die Gleichung 6) nicht zu gebrauchen —“, so pflichte ich dem vollständig bei; ich glaube aber, dass sie auch für die Euler-Belastung unrichtige Werthe liefert. Wohl ergibt sich durch Combination der Gleichung 3) und 5) die Gleichung 6); es kommt aber in ihr eine unbe-

*) Bauschinger sagt: „Vielleicht die Elasticitätsgrenze“, was mit obigen Werthen beiläufig übereinstimmt. S. auch Engesser im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1891.

kannte Größe, nämlich die Kantenpressung K vor, so dass mit dieser Gleichung nichts anzufangen ist. Der Herr Vortragende wendet diese Gleichung in der Weise an, dass er für K die Fließgrenze des Materiales (bei Schmiedeeisen mit $2.6 \frac{t}{cm^2}$ bewerthet) setzt.

Dass es aber ganz unrichtig ist, zu glauben, der Bruch oder das Ausknicken des Stabes erfolge in dem Augenblicke, wo die rechnungsmäßige Beanspruchung der am meisten gepressten Faser die „Fließgrenze“ erreicht habe, geht zur Evidenz aus den Versuchen Bauschinger's hervor.*) Derselbe berechnete die Kantenpressung für die jeweilige Zerknickungsbelastung unter Zugrundelegung des letztbeobachteten Biegungs Pfeiles und fand Werthe, die bei Schmiedeeisen zwischen 333 und 8433 kg/cm^2 schwanken! Selbst bei fünf ganz gleichen Stücken, die aus einem gewalzten Träger geschnitten und in ganz gleicher Weise den Versuchen unterworfen wurden, bewegen sich die Kantenpressungen zwischen 891 und 2334 kg/cm^2 . Daraus geht aber zur Genüge hervor, dass ein erkennbarer, gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Kantenpressung, der Belastung und der Ausbiegung — wenigstens in der Nähe des Bruches — nicht zu bestehen scheint. Diese meines Erachtens falsche Interpretation der Gleichung 6) erklärt auch den Widerspruch, dass letztere für jedes endliche Längenverhältnis $x = \frac{l}{r}$ einen endlichen

Biegungs Pfeil e_0 ergibt, während es im Wesen der Knickungstheorie liegt, dass sie für die Euler-Belastung einen unendlich großen Biegungs Pfeil liefert, was ja auch neuerdings die zahlreichen Versuche Tetmajer's u. A. im Allgemeinen glänzend bestätigen. Der Herr Vortragende citirt an anderer Stelle die Autorität Prof. Bach's, welcher das Zunehmen des Biegungs Pfeiles bei zunehmender Last constatirt habe (eine Erscheinung, die ja schon Bauschinger ausführlich bespricht); es hätte nicht übersehen werden sollen, dass natürlich auch Bach, u. zw. gerade an derselben Stelle seines Werkes „Elasticität und Festigkeit“ constatirt, dass für die Euler-Belastung $e_0 = \infty$ wird, unabhängig von der Größe der anfänglichen Excentricität. Die Auffassung der Größe e_0 als „geometrische Constante“ ist deshalb hinfällig, da doch in Gleichung 6) nebst der Größe K auch der Elasticitätsmodul E vorkommt.

Ich wende mich nun dem Falle der ausgesprochen excentrischen Belastung zu, der mit jenem der reinen Knickfestigkeit zahlreiche Berührungspunkte besitzt. Da wird uns zunächst die Gleichung 17) empfohlen, sie ist nichts anderes als die gewöhnliche Biegungsformel mit Berücksichtigung der elastischen Durchbiegung e_0 und lässt sich auch ohne die vorangehende Entwicklung unmittelbar hinschreiben. Jedoch ist auch diese Gleichung meiner Meinung nach falsch interpretirt worden; die Biegungstheorie liefert sie uns zunächst in der Form:

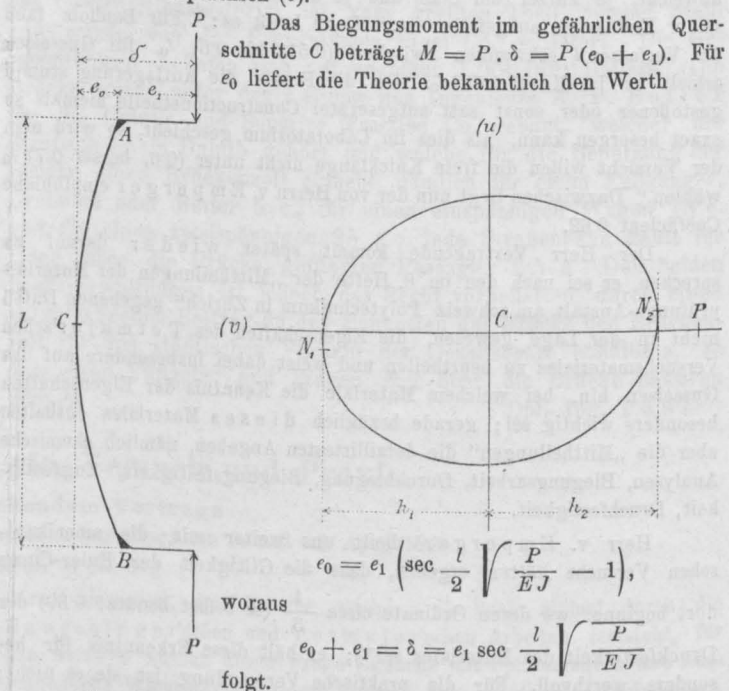
$$\frac{P}{F} = \frac{\sigma}{1 + \frac{(e_0 + e_1) F}{W}}$$

(e_1 = ursprüngliche Excentricität, F = Querschnittsfläche, W = Widerstandsmoment) und stellt damit den Zusammenhang zwischen irgend einer Belastung P und der zugehörigen Inanspruchnahme σ der am meisten gepressten Faser her. Wenn nun der Herr Vortragende diese Gleichung zur Ermittlung der Bruchlast P dadurch benutzen will, dass er statt σ die Fließgrenze K einführt, so stellt er damit abermals die durch gar nichts erwiesene Behauptung hin, der Bruch oder das Ausknicken des Stabes müsse in dem Augenblicke erfolgen, wo die Kantenpressung σ die Fließgrenze K erreicht hat.

Wenn ich im Hinblick auf die besondere Wichtigkeit des Falles excentrischer Belastung Sie um die Erlaubnis ersuche, noch einige Augenblicke bei diesem Falle verweilen zu dürfen, so kann ich diese Bitte nicht einmal mit der Erklärung rechtfertigen, dass ich Ihnen viel Neues mitzuthellen habe. Es soll mir vielmehr das Folgende nur Gelegenheit bieten, der Meinung des Herrn Vortragenden eine andere Meinung gegenüberzustellen und Ihnen eine Anordnung der Berechnung zu zeigen, die ich für zweckmäßig halte. Wenn ich in einem Kreise hervorragender Fachmänner derartige Dinge überhaupt berühre, so habe ich als Entschuldigung hierfür nur die mir aus meiner eigenen Praxis erinnerliche Thatsache anzuführen, dass der Praktiker eben selten Zeit hat, gegebenenfalls erst lange Theorien zu entwickeln und Ueberlegungen anzustellen.

*) Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München, 15. Heft.

Der nachstehend skizzirte prismatische Stab von der Länge l werde excentrisch durch die beiden Kräfte P gedrückt. Die ursprüngliche Excentricität sei e_1 , sie werde durch die elastische Biegung e_0 auf δ vergrößert. Es werde der Fall gerader Belastung vorausgesetzt, d. h. die durch P und die Stabachse gelegte „Kraftebene“ schneide alle Querschnitte nach Hauptachsen (v).



Diese Gleichung lässt sich in einer für die Anwendung bequemer Form schreiben, wenn man die Hilfsgröße

$$P_1 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \quad \dots \quad 1)$$

(also die Euler'sche Knickbelastung) einführt und die wirkliche Belastung P als Bruchtheil von P_1 ausdrückt, etwa durch die Gleichung $P = n \cdot P_1$ oder

$$n = \frac{P}{P_1} \quad \dots \quad 2)$$

wobei im Allgemeinen $n < 1$ ist. Man erhält dann

$$\delta = e_1 \sec \frac{\pi}{2} \sqrt{n} \quad \dots \quad 3)$$

Nun ergeben sich die beiden Kantenspannungen bei N_1 und N_2

$$\sigma_1 = \frac{M}{W_1} - \frac{P}{F} \quad \dots \text{Zug (wenn positiv)}$$

$$\sigma_2 = \frac{M}{W_2} + \frac{P}{F} \quad \dots \text{Druck,}$$

in welchen Gleichungen $W_1 = \frac{J}{h_1}$ und $W_2 = \frac{J}{h_2}$ die beiden Widerstandsmomente sind. Es folgt:

$$\sigma_1 = \frac{F \cdot \delta - W_1}{F \cdot W_1} \cdot P \quad \dots \quad 4)$$

$$\sigma_2 = \frac{F \cdot \delta + W_2}{F \cdot W_2} \cdot P \quad \dots \quad 5)$$

[Gleichung 5) ist eigentlich nichts anderes, als Gleichung 17) des Herrn Vortragenden.] Mit Hilfe dieser Gleichungen ist es möglich, bei gegebenen Stababmessungen zu jeder Belastung P die Kantenspannungen σ_1 und σ_2 zu berechnen und durch Vergleich derselben mit den zulässigen Beanspruchungen den Sicherheitsgrad zu beurtheilen. Durch geeignete Dimensionirung ist dafür zu sorgen, dass σ_1 und σ_2 gewisse Grenzen nicht überschreiten. Damit sind wir beim wichtigsten Punkte der ganzen Frage angelangt, nämlich bei der Wahl der zulässigen Inanspruchnahmen.

Hinsichtlich der Größe σ_1 (sofern Zugspannungen überhaupt auftreten) liegt es nahe, zu fordern, dass dieselbe einen Werth

$$\sigma_z = \frac{1}{s} \cdot \beta_z$$

nicht überschreite, wenn β_z die Zerreißfestigkeit und s der geforderte Sicherheitsgrad ist; σ_z ist dann die zulässige Zugspannung. Nur bei Materialien, welche dem Proportionalitätsgesetze nicht folgen (z. B. Gusseisen), ist statt der Zugfestigkeit die Biegezugfestigkeit zu setzen.

Bezüglich des anderen Grenzwertes σ_2 können nun verschiedene Anschauungen platzgreifen. Da liegt zunächst die Analogie nahe, σ_2 nach oben hin durch einen Werth

$$\sigma_d = \frac{1}{s} \beta_d$$

zu begrenzen, der aus der Druckfestigkeit (Würfelfestigkeit) β_d abzuleiten wäre, d. h. eine zulässige Druckbeanspruchung einzuführen. Diese Schlussfolgerung wäre unrichtig mit Rücksicht auf die den Fall excentrischen Druckes begleitenden Knickerscheinungen und gibt sich, wie Tetmajer bemerkt, schon dadurch als unrichtig zu erkennen, dass sie zu dem Widerspruche führt, eine excentrisch belastete Säule dürfe unter gleichen Umständen schwächer dimensionirt werden, als eine centrisch belastete. Auch vermissen wir den in der Natur der Sache liegenden continuirlichen Uebergang zum Falle reiner Knickfestigkeit bei kleiner werdendem e_1 .

Die zweite Ansicht ist die des Herrn Vortragenden; hienach darf σ_2 die Fließgrenze nicht überschreiten. Damit ist die Sache schon besser gemacht; noch immer aber haften dieser Anschauung die beiden oben berührten principiellen Fehler an, die überhaupt immer dann begangen werden, wenn man als obere Grenze für σ_2 irgend eine Materialconstante setzt. Zwar wurde der letztere Uebelstand scheinbar vermieden, denn die Gleichung 17) geht mit $e_1 = 0$ in die Rankine'sche Formel über, wenn man mit dem Herrn Vortragenden nach seiner Gleichung 9)

$$e_0 = \frac{0.0001 l^2}{\frac{1}{2} h}$$

setzt; diese Gleichung ist aber durch nichts erwiesen, sie wurde vielmehr ganz willkürlich, und zwar der Rankine'schen Formel zuliebe construiert.

Nun komme ich zur dritten Anschauung; sie ist diejenige Prof. Tetmajer's und geht dahin, es dürfe σ_2 die zulässige Knickspannung

$$\sigma_k = \frac{1}{s} \beta_k$$

nicht überschreiten, worin β_k die etwa nach den Tetmajer'schen Formeln zu ermittelnde Knickfestigkeit ist. Diese Annahme beseitigt mit einem Schlage die früher genannten beiden Uebelstände; sie muss aber selbstverständlich auf ihre Richtigkeit erst durch das Experiment untersucht werden. Solche Versuche wurden thatsächlich von Tetmajer durchgeführt (s. 4. Heft der Züricher „Mittheilungen“). Und sie ergaben im Allgemeinen die Zulässigkeit der Annahme. Setzt man demgemäß in den Gleichungen 4) und 5) statt $\sigma_1 \dots \sigma_z$ und statt $\sigma_2 \dots \sigma_k$, so ergibt sich durch Auflösen nach P die zulässige Belastung:

$$P = \frac{F \cdot W_1 \cdot \sigma_z}{F \cdot \delta - W_1} \dots \dots \dots 6)$$

$$P = \frac{F \cdot W_2 \cdot \sigma_k}{F \cdot \delta + W_2} \dots \dots \dots 7)$$

wobei natürlich jeweils der kleinere der beiden Werthe P maßgebend ist. Gleichung 6) ist überhaupt nur dann gültig, wenn sie einen positiven Werth von P ergibt, was nur bei größerer Excentricität des Kraftangriffes eintritt; meist ist Gleichung 7) maßgebend. In einem Punkte unterscheidet sich Gleichung 7) von der von Tetmajer empfohlenen, welche lautet:

$$P = \frac{F \cdot W_2 \cdot \sigma_k}{\xi \cdot l \cdot \delta + W_2},$$

worin ξ nach Versuchen eine vom Materiale und vom Längenverhältnisse $\frac{l}{r}$ abhängige Erfahrungsgröße ist; Tetmajer gibt empirische Formeln für dieselbe an, aus welchen hervorgeht, dass (von Gusseisenstäben mit geringer Länge abgesehen) $\xi < 1$ ist. Wenn ich in Gleichung 7) ξ weglassen, d. h. = 1 angenommen habe, so geschah dies einerseits mit Rücksicht darauf, dass mir das vorliegende Versuchsmateriale nicht

reichhaltig genug erscheint, um endgiltige Schlüsse auf dasselbe aufbauen zu können, anderseits deshalb, weil mir in der Annahme eines größeren Werthes ξ ein vom Standpunkte der Praxis erwünschtes Correctiv gegen das Auftreten gewisser Zufälligkeiten zu liegen scheint, die alle in der Einführung einer größeren Excentricität ihren Ausdruck finden können. Empfiehlt doch Prof. Bach, die ursprüngliche Excentricität e_1 von vorneherein um einen gewissen, schätzungsweise zu ermittelnden Betrag zu vergrößern, um diesen Zufälligkeiten (Nichtgeradlinigkeit der Stabachse, Unhomogenität des Materiales u. s. w.) Rechnung zu tragen.

Die Aufgabe, bei gegebenen Stababmessungen und gegebenen σ_z und σ_k die zulässige Belastung P zu finden, lässt sich mittelst der Gleichungen 6) und 7) nicht in geschlossener Form lösen, da P nach Gleichung 3) und 2) auch in δ vorkommt. Nur bei kurzen Stäben mit verhältnismäßig großen Querschnitts-Abmessungen, bei welchen die elastische Ausbiegung e_0 nur ganz unbedeutend sein wird, ist es mit Vernachlässigung der letzteren ohneweiters statthaft, $\delta = e_1$ zu setzen, in welchem Falle die Ermittlung von P keiner weiteren Schwierigkeit unterliegt. Auch bei langen, schlanken Stäben wird man zunächst so vorgehen, das erhaltene Resultat für P jedoch nur als einen ersten, noch zu corrigirenden Näherungswerth betrachten, der nur benützt wird, um aus 2) den Werth n und dann aus 3) ein genaueres δ zu erhalten, das neuerlich in 6) und 7) einzusetzen ist. Die Rechnung in der ange deuteten Weise zu wiederholen, wird praktisch nie nothwendig werden.

Vielfach werden übrigens die Abmessungen derartiger Stäbe nicht durch die Rücksichten auf die Festigkeits-Eigenschaften des Materiales, sondern durch die größte, noch als zulässig zu erklärende elastische Formänderung, d. h. durch e_0 bedingt werden. Ähnliche Fälle kommen bekanntlich auch bei langen, schwach belasteten Trägern vor, deren Profil mitunter durch die Forderung bestimmt wird, dass die elastische Durchbiegung einen gewissen Bruchtheil der Spannweite nicht überschreiten dürfe; ebenso bestimmen sich häufig die Querschnitts-Abmessungen von Transmissionswellen aus der Rücksicht auf den Verdrehungswinkel.

Herr v. Emperger berührte in seinem Vortrage einen in England durchgeführten Bruchversuch. Er betraf eine gusseiserne Säule von kreisringförmigem Querschnitte, mit 28 cm äußerem, 22 cm innerem Durchmesser und $l = 300$ cm Länge; diese Säule wurde mit einer anfänglichen Excentricität $e_1 = 48$ cm belastet und brach bei $P = 65$ t. Wenn Sie die angedeutete Rechnung durchführen würden, so würden Sie $\delta = 1.04 e_1 = 49.9$ cm und damit dasjenige bestätigt finden, was gewiss Jedem von uns klar war: dass eine derartige Säule mit Vernachlässigung der elastischen Aufbiegung einfach auf Biegung, nicht auf Knickung zu rechnen ist. Die Säule brach bei einer rechnungsmäßigen Biegungsspannung $\sigma_1 = 2150$ kg/cm², was scheinbar sehr viel ist, jedoch erklärlich wird, wenn man sich die Bach'schen Beziehungen zwischen der Zug- und Biegezugfestigkeit des Gusseisens vor Augen hält, welche Beziehungen im vorliegenden Falle auf eine Zerreißfestigkeit $\beta_z = 1220$ kg/cm² hinweisen; diese Zahl hat aber nichts Befremdliches an sich.

Ich stimme mit dem Herrn Vortragenden überein, wenn er betont, dass in Fragen der Knickfestigkeit gar Manches noch der Klärung bedürfe. Was noch zu leisten ist, wird geleistet werden durch die zielbewusste Arbeit von Männern, die mit tiefen theoretischen Kenntnissen Sinn und Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis verbinden. Den richtigen Weg haben wir bereits eingeschlagen: den Weg einer systematischen, experimentellen Forschung, die uns vor dem Ueberwuchern rein speculativer, theoretischer Behandlung der Frage schützt. Bedauerlich ist es, dass wir an den österreichischen Hochschulen in Folge der unzulänglichen Mittel von der Mitarbeiterschaft auf solchen Gebieten geradezu ausgeschlossen sind.

Damit bin ich am Ende meiner schon allzu langen Auseinandersetzungen angelangt, zu deren Rechtfertigung ich eigentlich nichts anzuführen weiß, als den Grundsatz: „audiat et altera pars“, dem wir gerade auf wissenschaftlichem Gebiete die reichsten Erfolge verdanken.

Prof. Brik, Wien:

Die trefflichen Ausführungen des Herrn Vorredners ermöglichen es mir, meine Bemerkungen ganz kurz zu fassen.

Obwohl das Problem der Knickfestigkeit von den hervorragendsten Mathematikern und Physikern behandelt wurde, so sind dennoch die

Ergebnisse dieser Forschungen als nicht ausreichend für die Bedürfnisse des praktischen Constructeurs befunden worden, so dass zu diesem Zwecke besondere Formeln, welche im Wege der Empirie oder durch Combination ermittelt wurden, herangezogen werden mussten. Es ist bekannt, dass insbesondere die Schwarz-Rankine'sche Formel die weiteste Verbreitung und Anwendung gefunden hat.

Die Constructeure waren darüber immer außer Zweifel, dass die Euler'sche Gleichung für die Knickfestigkeit nur jenseits jener Längengrenze der Stäbe in Betracht gezogen werden dürfe, für welche die berechnete theoretische Knickungsspannung kleinere Werthe als die Druckfestigkeit bzw. als die Elasticitätsgrenze liefert.

Ueber das Gesetz des Knickwiderstandes diesseits jener Grenze war vor der Veröffentlichung der Versuchsergebnisse Tetmajer's nichts bekannt, obschon die weitaus meisten Fälle der Praxis gerade in dieses Bereich fallen. Durch Tetmajer sind diese Verhältnisse geklärt und durch die seinen Namen tragenden Formeln zum Ausdrucke gebracht worden. Allerdings sind diese Formeln Resultate von Versuchsergebnissen, weshalb denselben ein vornehmlich praktischer Werth zuerkannt werden muss. Das von Tetmajer aufgefunden geradlinige Gesetz, welchem die Knickfestigkeit unterhalb der erwähnten Grenze folgt, ist außerordentlich einfach und sein Ausdruck für die Anwendung sehr bequem.

Was die theoretische Seite dieser Frage anbelangt, so ist zu erinnern, dass die Theorie der Knickfestigkeit, sowie die Navier'sche Biegungstheorie überhaupt strenge Giltigkeit nur bei verhältnismäßig dünnen Querschnitten der prismatischen Stäbe hat. Die Euler'sche Formel kann daher auch nur dann zutreffende Resultate ergeben. Durch

Tetmajer's Grenzwert: $\left(\frac{l}{\rho}\right) \geq 110$ erscheint dies bestätigt bzw. für Schweißseisen festgelegt.

Für kleinere Längenverhältnisse gibt die Theorie keinen Anschluss; dafür bieten Tetmajer's Resultate brauchbaren und ausreichenden Ersatz. Die Rankine'sche Formel kann als gleichwerthig mit jener nicht anerkannt werden, schon deshalb nicht, weil deren Coefficienten nicht constant, sondern veränderlich eingeführt werden mussten, wenn die Ergebnisse dieser Formel mit den Versuchswerten zur Uebereinstimmung gebracht werden sollen.

Den Ausführungen des Herrn Prof. Mayer habe ich nichts hinzuzufügen. Nur in Bezug auf die „zulässige Inanspruchnahme“ bei excentrischer Druckwirkung möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass mir die Bestimmung der zulässigen Inanspruchnahme nach jener der reinen Knickbeanspruchung im Allgemeinen nicht als nothwendig erscheint. Bei excentrischer Druckwirkung ist die Biegungsebene festgelegt und die Berechnung der Randspannungen im gefährlichen Querschnitte ganz bestimmt. Es gibt Fälle, wo die Biegungs- und Kräfteebene nicht mit der Biegeebene der reinen Knickung zusammenfällt; in solchen Fällen ist es oft gar nicht möglich, dass die Biegung nach der Richtung des kleinsten Knickungswiderstandes erfolge. Es ist dann auch kein Grund vorhanden, die zulässige Inanspruchnahme der reinen Knickung einzuführen und es scheint mir angemessen zu sein, hier den gleichen Vorgang einzuhalten, wie etwa bei der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme auf Druck bei bloßer Biegung.

Allerdings kann es auch vorkommen, dass bei Stäben, deren Querschnittfläche sehr große Verschiedenheiten der in Betracht stehenden Trägheitsradien aufweist und es fraglich sein kann, nach welcher Richtung hin eine Ausbiegung zu gewärtigen sein wird. Dann wäre meines Erachtens wohl die zulässige Inanspruchnahme nach dem reinen Knickwiderstande zu bemessen.

Obwohl die von Herrn v. Emperger angeregte Frage nach allen Richtungen hin noch nicht als zweifellos gelöst angesehen werden kann, so besitzen die Constructeure, Dank den Arbeiten und Resultaten Tetmajer's, dennoch für die meisten Fälle sichere Grundlagen. Was noch fehlt, wird hoffentlich — allerdings nur am Wege des Versuchs und nicht durch bloße Discussion — in der Zukunft ergänzt werden.

Dies soll jedoch kein Vorwurf sein; im Gegentheil erkenne ich als Vorsitzender dieser Versammlung die Bestrebungen des Herrn v. Emperger, zur Klärung der wichtigen Frage der Knickfestigkeit beizutragen, sehr gerne an und spreche ihm den Dank namentlich dafür aus, dass durch seine Anregung uns Gelegenheit geboten wurde, die Ansichten hervorragender Fachmänner kennen zu lernen.

Da auf die Anfrage des Vorsitzenden, ob noch Jemand in dieser Angelegenheit das Wort zu nehmen wünscht, sich Niemand meldet, erklärt derselbe die Discussion für geschlossen und drückt allen Theilnehmern an dieser interessanten Discussion, insbesondere dem Herrn Prof. Mayer für seine ausführlichen Erörterungen, sowie auch den Herren Professoren v. Tetmajer, Melan, Dubois, Merriman, Docent Ostefeld und Ing. Bredt für ihre schriftlichen Beiträge den verbindlichsten Dank aus.

* * *

Herr von Emperger überreichte nach Schluss der Discussion folgende schriftliche Erwiderung:

Entsprechend der Bedeutung der behandelten Frage bewegt sich die vorliegende Debatte in weiteren Grenzen als es vom Standpunkte einer leichten Uebersicht wünschenswerth erscheint. Ich halte daher in meiner Erwiderung eine Zusammenfassung des Gesagten für geboten. Wie Prof. Ostefeld in seinem Beitrage richtig bemerkt, kann man die Vorschläge genau scheiden, je nachdem sie sich einerseits auf die ideale Säule, d. i. eine Säule, wie sie sein könnte, oder andererseits auf die reale Säule, auf die Säule, wie sie thatsächlich ist, beziehen. In den von Prof. Merriman erwähnten Aufsätzen sagt Herr Prichard diesbezüglich Folgendes: „Der gewöhnliche Ursprung falscher Auffassungen der Knickfestigkeit ist darin zu suchen, dass man oft versucht, **thatsächliche Erscheinungen durch Theorien zu erklären, die ideale Eigenschaften voraussetzen.**“ Diese Entgegensetzung zeigt, dass es sich nicht so sehr um die Allen gemeinsamen Endresultate handelt, als um den verschiedenen Weg, wie man zu ihnen gelangt. Während meine Vorschläge ihre Begründung in der realen Säule suchen und finden, hat Prof. v. Tetmajer, wie dies aus mehreren Stellen seiner Veröffentlichungen hervorgeht, stets die fehlerlose, ideale Säule mit einer idealen centrischen Belastung zum Ausgangspunkt seiner Betrachtungen gemacht. Es ist nur folgerichtig, wenn er somit die von Prof. C. v. Bach angenommene Anfangs-Excentricität als eine unzulässige Erklärung der Knickungsvorgänge bezeichnet, und ferner centrische und excentrische Belastung für zwei unvereinbare Begriffe erklärt. Die gegentheilige Meinung sagt, von einem ganz anderen Objecte ausgehend, dass die nothwendigen Abweichungen von der geometrischen Form und der Homogenität die unvermeidlichen Fehler in Kraftrichtung und Lastangriff sich in einer in der Praxis stets vorhandenen excentrischen Lagerung der Nullachse zeigen. Hier ist zunächst klar, dass bei so einer Divergenz der Prämissen keine absolute Einigung erzielt werden kann, umso mehr als diese Gegensätze bei jedem Detail neu hervortreten. So geht Prof. Tetmajer in der Frage der Einspannung von seinen Versuchen mit freier Knicklänge gleich zu einer ideal vollkommenen Einspannung mit verticaler Anfangstangente über, um erst dann in den so gewonnenen Formeln den praktischen Verhältnissen durch eine Erstreckung von 0.5 l auf 0.6—0.7 l Rechnung zu tragen. Es sind das also gleichlautende Endresultate, aus denen allein schon die Thatsache hervorleuchtet, dass die Einhaltung solcher idealer Bedingungen in der Praxis unthunlich ist.

Prof. Merriman verweist in seiner Mittheilung auf eine fast gleichzeitig eingetretene Discussion über dieselbe Frage in den Vereinigten Staaten. Es ist erfreulich, festzustellen, dass dieselbe gerade in diesem Punkte durch eine sachliche Erörterung klärend wirkte (siehe „Eng. News“, 6. und 20. Mai 1897), wobei freilich der Umstand nicht vergessen werden soll, dass die amerikanischen Ingenieure, wie zahlreiche Beispiele beweisen, die Discussion als eine geweihte Stätte gemeinsamer geistiger Arbeit hochzuhalten gewohnt sind. Solche Anschauungen können nur dort gedeihen, wo neben einem regen Standesbewusstsein eine bis an Selbstverleugnung streifende Disciplin waltet, und halte ich die Behauptung des Prof. Mayer, dass drüben ein Zustand der Regellosigkeit herrscht, sowie: „Dass die amerikanischen Ingenieure die Disciplin in dieser Frage durchbrochen haben“, für ganz ungerechtfertigt. Man kann aus der nun vervollständigten Äußerung Prof. Tetmajer's entnehmen, dass derselbe ausdrücklich anerkennt, dass seinen Vorschlägen die Versuche Strobels aus dem Jahre 1888 zu Grunde lagen, obwohl seine Gerade nicht unwesentlich von der Strobelschen Geraden abweicht. Es datiren aber alle anderen von mir erwähnten Vorschläge noch weiter zurück.

Es ist mir ungeklärt geblieben, warum Prof. Tetmajer immer und auch jetzt noch nur auf die Versuche Strobels zurückgreift,

diesbezügliche Rechnung „ganz unrichtig“ und dies „aus den Versuchen Bauschinger's zur Evidenz hervorgeht“ — andererseits aber beruht die ganze Rechnung für excentrische Knickung auf diesem Zusammenhang, ja Prof. Mayer behauptet sogar, dass dort „die zulässige Knickspannung $\epsilon_k = \frac{1}{S} \beta k$ nicht überschritten werden darf“. Bei meiner Rechnung ist aus

den experimentell ermittelten Bruchlasten das K , die theoretische Bruchspannung, das ϵ_0 , die theoretische Bruchdurchbiegung, in reterograder Weise bestimmt worden, so dass umgekehrt die Wiedereinführung dieser Größen nur dieselbe richtige Bruchlast ergeben kann; wohin da dies „ganz unrichtig“ zielt, ist mir unverständlich. Es ist durchaus allgemein, sich mit der Bruchlast eine Bruchspannung verbunden zu denken und kommt ihre „Richtigkeit“, d. h. ihre Uebereinstimmung mit den Ziffern aus kleinen Proben dabei nicht in Betracht. Prof. Mayer behauptet ja dasselbe mit derselben Absicht von der „zulässigen“ Last und Spannung, trotzdem gerade diese Beziehung bei jeder Art von Knickfestigkeit als falsch nachgewiesen wurde, da Last und Spannung nicht proportional anwachsen. Ich kann mich diesbezüglich auf die geistvollen Ausführungen Dr. Zimmermann's im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1886 beziehen. Ebenso wenig ist es eine durch das Wesen des Euler-Gesetzes begründete „Unrichtigkeit“, wenn ich der Euler-Last eine theoretische Ausbiegung zuschreibe, da diese sehr wohl als eine Grenzlage gedacht werden kann, in welcher das Euler-Gesetz der unbegrenzten Spannungs- und Biegunszunahme in Wirksamkeit tritt. Dass diese Grenze bestehen muss, darüber besteht doch kein Zweifel; es fragt sich nur, inwieweit Theorie und Beobachtung übereinstimmen. Mit der Euler-Last wird ϵ_0 unbestimmt = 0. α , nicht aber, wie Prof. Mayer sagt, $\epsilon_0 = \alpha$.

Wenn man meine diesbezügliche Vermuthung, dass auch für diese Uebereinstimmung eine mathematische Beziehung besteht, dahin ausgelegt hat, dass ich eine Gleichheit voraussetze, so ist das nur insofern richtig, als ich bei plötzlichen Brüchen an eine größere Näherung der beiden Ziffern glaube, und es gewiss noch andere mathematische Beziehungen wie die Gleichheit gibt. Die inzwischen veröffentlichten Versuche Föppl's mit Winkeln, wo eine Versuchsgruppe, die vier congruente Versuche umfasst, von denen einige „ganz gerade“ waren, einige recht bedeutende Verbiegungen (Δ), wie sie in der Praxis vorkommen, enthielten, deuten durch ihre von diesen Verbiegungen unabhängige Gesetzmäßigkeit in Bezug auf Bruch, Durchbiegung und noch mehr in Bezug auf Bruchlast an, dass die schwankenden Resultate der von Bauschinger gemachten Rechnung nur das eine beweisen, dass diese Formel in der Weise nicht benützt werden soll und dass ferner eine Proportionalität wie sie die allgemeine Anwendung der Formel

$$\epsilon_0 = \epsilon_1 \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}$$

voraussetzt, nicht besteht. Diese Proportionalität ist eine Voraussetzung des Euler-Gesetzes. Sie tritt also unter Bruchlasten ein, unter welchen wieder ϵ_0 von keiner Bedeutung mehr ist.

Führt man für die Winkelfunction einen Näherungswerth ein, so kann man obige Formel schreiben, wie folgt

$$\epsilon_0 = \epsilon_1 \frac{P}{\eta - P} \dots \dots \dots 22)$$

Ist P eine centrische Last, also ϵ_1 nahezu gleich Null, so ist es nur für den bestimmten Werth von $P = \eta$ der (Euler-Last) erlaubt, ϵ_0 mit ϵ_1 proportional zu setzen. Für alle anderen Werthe von P , die kleiner wie η sind, ist nach obiger Gleichung ϵ_0 nahezu gleich Null, was weder mit der Theorie der realen Säule oder mit der Beobachtung übereinstimmt. Wir erhalten für ϵ_0 , trotzdem $\epsilon_1 = 0$ ist, reelle Werthe. Obige Voraussetzung ist ja zugleich die Ableitung der Euler-Gleichung. Ist aber P eine excentrische Last, so kann man die Gleichung 22 schreiben, indem man P heraushebt

$$P = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_0 + \epsilon_1} \eta = \eta_0 \dots \dots \dots 23)$$

Es ist das eine allgemeine Form der Euler-Gleichung, die auch die Excentricität berücksichtigt. Dieselbe allgemein für jedes P von 0 bis η_0 anzuwenden halte ich ebenso für unangebracht; die Proportionalität zwischen ϵ_0 und ϵ_1 besteht auch hier nicht früher, bevor nicht ϵ_0 unbestimmt wird, also Bruchlasten eintreten. Für den Fall $P = \frac{\eta}{2}$ ergibt die Gleichung 23 $\epsilon_0 = \epsilon_1$, was augenscheinlich unwahrscheinlich ist (siehe die

Versuche Föppl und Christie). Ich glaube per Analogie, dass wir in dieser allgemeinen Euler-Gleichung auch eine für jedes ϵ_1 bestimmte Curve vor uns haben, die sich von der gewöhnlichen (centrischen) Euler-Gleichung dadurch unterscheidet, dass sie durch die Größe ϵ_0 vom Material unabhängig bleibt, aber ebenso wie diese ihre Gültigkeitsgrenzen hat, d. h. dass bei kurzen Säulen der Bruch schon vorher eintreten dürfte. Auf die Bestimmung der theoretischen Größe ϵ_0 , der Bruchdurchbiegung bei excentrischen Lasten, will ich später nochmals zurückkommen.

Bei der gewöhnlichen Euler-Curve für Spitzenlager $y = \frac{\pi^2 E}{J}$

behauptet Prof. Tetmajer ihre Genauigkeit bis auf recht kleine Schwankungen in J den Abrundungen der Walzprofile nachgewiesen zu haben. Diese Behauptung setzt voraus, dass — abgesehen von Fehlern — $\frac{1}{E}$ auch den thatsächlichen Werthen der Bruchdehnungen entspricht.

Es ist das meiner Meinung nach der interessantere Theil seines Beweises, der aber leider weder indirect durch Bestimmung von E noch durch directe Messungen der Dehnungen nach Föppl'schem oder Goodman'schem Vorgang eine Bestätigung erfährt.

Anlass zu directen Zweifeln ist nur beim Gusseisen vorhanden, wo der Professor aus 18 Versuchen mit Flächenlagern den Coefficienten 0.52 ableitet, ohne den Gebrauch seines Durchschnittes $E = 1000 \text{ t/cm}^2$ als berechtigt nachgewiesen zu haben. E schwankt bei Gusseisen innerhalb eines Querschnittes insbesondere beim Bruche, es schwankt, wie die anderen Eigenschaften der untersuchten Sorten zeigen, aber auch in qualitativer Beziehung nicht unbedeutend und gibt z. B. J. B. Johnson die Grenzen von E mit 500 t/cm^2 bis 1750 t/cm^2 an. Mein frommer Wunsch nach einer größeren Vollständigkeit der Material-Eigenschaften, wie sie uns z. B. Prof. Tetmajer bei den Mönchensteiner Proben bietet, scheint mir umso mehr gerechtfertigt, als ich für die fragliche Sorte von Diener & Co. überhaupt keine Eigenschaften in Heft VIII angeben finde.

Was nun die vorgeschlagenen Gültigkeitsgrenzen der Euler-Curve betrifft, so ist der Fig. 3 m. V. zu entnehmen, dass das Tetmajer'sche Polygon der Versuchsmittel die Euler-Curve schon bei $x = 180$ verlässt; endgiltig geschieht dies bei $y_0 = 0.9$ und $x_0 = 150$. Dies liegt also noch tief unter dem Vorschlage Johnson's vom Jahre 1886, den ich mir zu eigen machte: $y_1 = \frac{Kd}{3} = 0.4 K = 1.04 t$, dem ein $x_0 = 138$

entspricht. Noch viel höher schneidet die Tetmajer'sche Secante bei $y_0 = 1.65$ $x_0 = 112.5$. Es steht also mit den Thatsachen in Widerspruch zu sagen, dass die Tetmajer'schen Versuche die Gültigkeit der Euler-Curve bis $x_0 = 112.5$ bewiesen hätten. Dieser Beweis geht höchstens bis $x = 150$ und ist die Zahl $x_0 = 112.5$ und die dadurch entstandene Brucke nur die Folge seiner willkürlichen analytischen Lösung. Da jedoch die Wahl dieser Grenze so wenig Einfluss auf die zahlenmäßige Richtigkeit hat, scheint mir der Johnson'sche Vorschlag einer

allen Materialien gemeinsamen Grenze $x_0 = \frac{Kd}{3}$ gewiss erwägenswerth.

Dass für die Praxis aber neben dieser gemeinsamen Ordinate auch die jeweiligen Abscissen angegeben werden, könnte füglich als selbstverständlich gelten.

Der Grenze $y_0 = \frac{Kd}{3}$ entspricht aber die Johnson'sche Tangente an die Euler-Curve, ausgehend von Kd , und wenn man daher sich der Einfachheit wegen für die Geradengleichung entscheidet, dann muss man auch aus demselben Grunde dieser Lösung den Vorzug geben. Besonders inopportun muss dann der Vorschlag Prof. Tetmajer's für Gusseisen erscheinen: $y = 7.76 - 0.12x + 0.00053x^2$, der doch nichts weniger wie einfach ist. Legt man jedoch Gewicht auf einen genauen Anschluss, so findet man, dass das Tetmajer'sche Polygon immer außerhalb der Euler-Curve die geschweifte Form der Rankine'schen Curve zeigt. Da Prof. Tetmajer dies bei Schmiedeeisen im Allgemeinen zugibt, bei Gusseisen mit besonderem Nachdruck in Abrede stellt, bitte ich den Leser, die Gleichung $y = \frac{7.5}{1 + 0.0006x^2}$ in Heft VIII, Tafel II für Gusseisen (Spitzenlager) einzuzichnen und sich so von der vorzüglichen Uebereinstimmung mit allen Mittelpunkten trotz der runden Coefficienten zu überzeugen. Der Zusammenhang beider

mit der Gültigkeitsgrenze $y_0 = \frac{Kd}{3} = 0.4 K$ wurde von mir in der Weise festgestellt, dass dies einem Rankine'schen Coefficienten $a = (1 - 0.4) \frac{K}{nE} = 0.6 \frac{K}{nE}$ entspricht.

Mein weitergehender Vorschlag, durch eine tiefere Rankine'sche Curve, mit $a = 0.8 \frac{K}{nE}$, die Euler-Curve ganz zu eliminieren, gründet sich unter anderem auch auf die unpraktische Form der Euler-Gleichung, so z. B. weist kürzlich J. B. Johnson in „Eng. News“ dem Prof. Barr in Glasgow den fehlerhaften Gebrauch dieser Gleichung bei der Berechnung von Pleuelstangen nach. Es ist Prof. Tetmajer's Verdienst, die Literatur mit zwei schlagenden Citaten bereichert zu haben. Des einen, herrührend von den beiden Bundesrath-Experten bei der Mönchsteiner Brücke, ist bereits gedacht worden. Das andere findet sich in der „Schweizer Bauzeitung“ vom 11. März 1893, wo Professor Tetmajer den Zusammenbruch der Moravabrücke bei Ljubitschewo bespricht und die Katastrophe direct auf das Conto der Euler-Gleichung setzt. Ich möchte da auf einen ganz naheliegenden Fall aus unserer Zeitschrift vom 10. April 1891 verweisen. Dort bespricht ein Fachmann den Einsturz einer Straßenbrücke (Parabelträger), berechnet zunächst die Druckspannung im Obergurt, um aus dieser Spannung durch Einsetzen in die Euler-Gleichung mit $c = 0.5$ die für diesen gebogenen Querschnitt zulässige Stützweite abzuleiten! Zu einem allgemeinen praktischen Gebrauch möchte ich die Euler-Gleichung nicht empfehlen, da sie zu wenig in unseren gewohnten statischen Gedankengang hineinpasst. Maßgebend für mein Eintreten für den Gebrauch der Rankine'schen Formel ist der Umstand, dass ich in dieser Form eine gemeinsame Formel gefunden zu haben glaube, die alle Phasen der Festigkeit von Stäben umfasst. Neben der centrischen ist die Behandlung excentrischer Belastung mit derselben Gleichung bereits erschöpfend behandelt worden. Es erübrigt noch, darauf hinzuweisen, dass die Rankine'sche Gleichung die einzige Formel ist, die die rechnerische Behandlung von Zugspannungen gestattet. Demgemäß sollte die Gleichung 17 allgemein lauten:

$$y = \frac{K}{1 \pm \frac{e_0 + e_1}{\rho}} \quad \dots \quad 24)$$

Wegen der Unbestimmtheit der Zuggrenze, die wahrscheinlich mit der Biegezugfestigkeit zusammenfallen dürfte, will ich die Frage nur insoweit berühren, als dies durch die Bemerkungen Prof. Tetmajer's wegen Gusseisen nöthig ist. Prof. Melan's bekannter Taschenkalender gibt uns die Regel, dass gusseiserne Säulen mit $l = 100r = 35h$ bei Spitzenlager (also mit $l = 160r$ bei Flächenlager) auf Zug zu dimensionieren sind. Nun befinden sich bei den Versuchen Tetmajer's mit dem Material von Diener & Co. sich bei den Versuchen Tetmajer's mit dem Material von Diener & Co. über die Hälfte auf dem Gebiete der Zuggrenze. Prof. Tetmajer sagt auch ausdrücklich auf Seite 25 seines Heftes VIII: „Längere Säulen, über 1.5 m, verbogen sich und brachen auf der gespannten Seite.“ Trotzdem bleibt die Zuggrenze bei dem Tetmajer'schen Formate gänzlich unbeachtet. Es gibt wohl keine bessere Darlegung, welcher Summe von Widersprüchen die jetzige Uebung fähig ist, als dieser Fall. Bei einem Bruch, herrührend von der Zuggrenze, wird eine Säule auf „zulässige Druckfestigkeit“ dimensionirt, bei einer noch so geringen Excentricität derselben Säule aber rechnen wir mit einer „zulässigen Zugfestigkeit“, trotzdem unter den zulässigen Lasten höchstwahrscheinlich keine Zugkraft auftritt.

Prof. Tetmajer geht in einigen Behauptungen, die das Entstehen seiner Abweichung gegen die Rankine'sche Gleichung begründen sollen, entschieden zu weit. Wenn er z. B. der Thatsache erwähnt, dass der Rankine'sche Coefficient a variabel ist, so ist nur hinzuzufügen, dass die von ihm citirten Autoritäten etwas mehr sagen, nämlich, dass a und K variabel sind. Analytische Thatsachen beweisen jedoch, dass man durch Annahme von gewissen Mittelwerthen von a und K eine der Curve mit variablen Coefficienten identische Form erzielen kann.

Wenn Prof. Tetmajer weiter sagt, der Constructeur sei gewohnt, in die Rankine'sche Formel Kd die Druckfestigkeit einzusetzen, so muss ich annehmen, dass die Gewohnheiten dieses Herrn noch vor dem Jahre 1888 stehen geblieben sind, denn in diesem Jahre bezeichnet der von Prof. Tetmajer citirte Artikel in der Zeitschrift

des Vereines deutscher Ingenieure, der die Strobelschen Versuche bespricht, die Formel

$$y = \frac{2.58}{1 + 0.000028 x^2}$$

als allgemein üblich. Wenn daher weiters der Herr Professor unter Beibehaltung von Kd im Nenner in Heft VIII die Fehler von a ausführlich nachweist, so sind das nur jene Fehler, die er durch einen fehlerhaften Nenner selbst geschaffen hat.

Ich habe in meinem Vortrage die einzelnen Formeln für excentrische Knickung graphisch auf einer Tafel vorgeführt und finde mich zum leichteren Verständnis veranlasst, diese Zeichnung nachzutragen. Diesem Zwecke dienen die Fig. 9 und 10, wo zwei Säulen in's Auge gefasst werden. Eine kurze Säule mit $x = \frac{l}{r} = 50$ oder $l \leq 25h$ und eine lange

Strebe mit $\frac{l}{r} = 200$, oder $l \leq 100h$.

Für eine so bestimmte Säule ist uns die centrische Knickfestigkeit hinreichend genau bekannt. Der Vollständigkeit wegen sind beide Formeln — Rankine und Tetmajer resp. Euler — berücksichtigt. Um nun dann die Abnahme der Bruchlasten für eine zunehmende Excentricität darzustellen, dienen folgende Gleichungen:

I. Des Vergleiches wegen sei zunächst die Navier-Gleichung ohne Berücksichtigung der Knickung

$$y_0 = \frac{K}{1 + \frac{e_1}{\rho}} = \frac{3.03}{1 + \frac{e_1}{\rho}} \quad \dots \quad 28)$$

angeführt.

II. Die ältere Methode geht von der einmal gefundenen Knickfestigkeit aus, indem sie y , die Knickfestigkeit in der Navier'schen Gleichung, anstatt Kd der Druckfestigkeit einsetzt.

$$y = \frac{y}{1 + \frac{e_1}{\rho}} = \frac{K}{\left(1 + \frac{e_0}{\rho}\right) \left(1 + \frac{e_1}{\rho}\right)} \quad \dots \quad 29)$$

III. Die ebenfalls ältere Formel (Gleichung 19)

$$y_0 = \frac{K}{1 + \frac{e_1}{\rho} \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P y_0}{EJ}}} \quad \dots \quad 30)$$

Auch diese Formel beruht wie alle folgenden auf der Navier'schen Gleichung in der nur aus Gleichung 7

$$e_0 = e_1 \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right), \quad e_0 + e_1 = e_1 \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}$$

abgeleitet und eingesetzt wurde. Es muss überraschen, in einem so ansehnlichen Buche wie die „Hütte“ in obiger Formel den \cos zu finden.

Setzen wir in Gleichung 30 anstatt der Winkelfunction wieder die Reihen-Näherung, so erhalten wir $y_0 = \frac{K(\eta - y_0)}{\eta - y_0 + \frac{e_1}{\rho} \eta}$ oder

$$y_0^2 - y_0(K + \eta) - y_0 e_1 \frac{\eta}{\rho} + K\eta = 0 \quad \dots \quad 31)$$

aus welcher Gleichung sich y_0 direct bestimmen lässt. Für $1 + \frac{e_1}{\rho} = \beta$ ist:

$$2y_0 = K + \beta\eta - \sqrt{(K + \beta\eta)^2 - 4K\eta} \quad \dots \quad 32)$$

Es ist ein häufiger, auch hier nachweisbarer Trugschluss, dass man durch Einführung der zulässigen Spannung $\frac{K}{n}$ in diese Gleichung, auch $\frac{y_0}{n}$, die zulässige Last zu erhalten vermeint. K und y_0 sind nicht direct proportional.

Es ist diese Rechnung jedenfalls einfacher und klarer als irgend eine Näherungs-Methode. Es sei bemerkt, dass sich die obige Gleichung als eine Hyperbel darstellt, die die X-Achse in K und η schneidet. Solange nun $\eta < K$ ist (siehe Fig. 11 $\frac{l}{r} = 200$), ist gegen ihre Richtigkeit nichts einzuwenden, weil, wie oben ausführlich bewiesen, die Proportionalität zwischen e_0 und e_1 richtig ist, sobald jedoch $\eta > K$ ($\frac{l}{r} = 50$) wird die Curve ganz widersinnig und wird dadurch nicht viel besser,

nur complicirter, wenn man wie Prof. Melan bemerkt, sie durch eine Parallele zur X-Achse gleich K köpft (siehe Fig. 9).

IV. Neueste Methode. Um diesem Uebelstande abzuweichen, ist man auf die Idee gekommen, K durch das jeweilige y wie bei der Methode II zu ersetzen.

Wie früher abgekurzt, erhalten wir

$$y e^2 - y e (y + \beta \eta) + y \eta = 0 \quad \dots \quad 33)$$

resp. innerhalb der Gültigkeitsgrenzen der Euler-Curve

$$y e^2 - y e \eta (1 + \beta) + \eta^2 = 0 \quad \dots \quad 34)$$

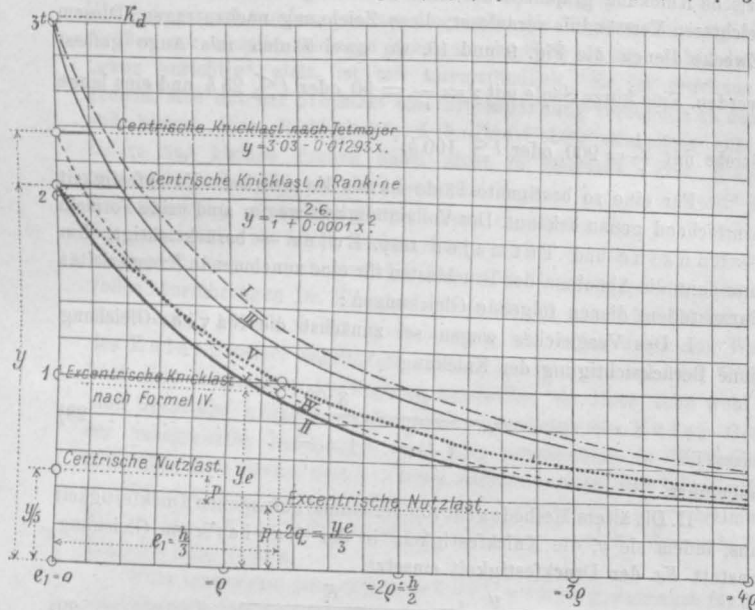


Fig. 9. Schmiedeeiserne Säule $\frac{l}{r} = 50$.

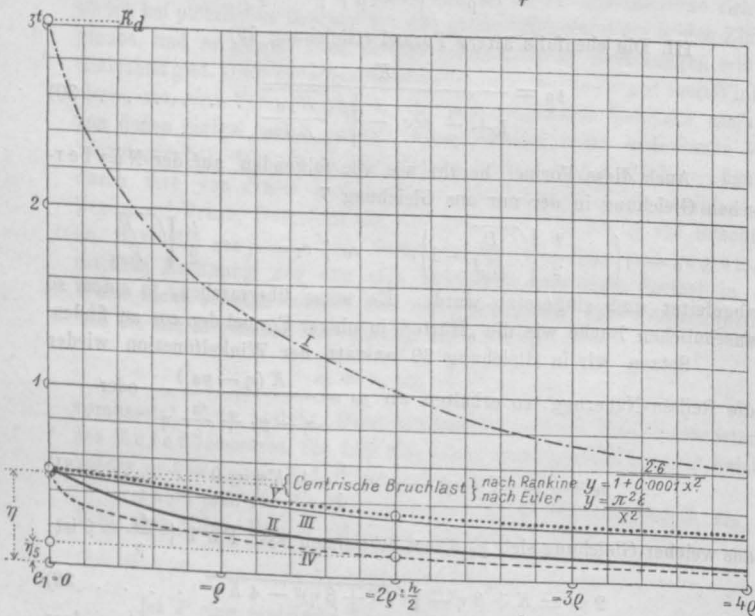


Fig. 10. Schmiedeeiserne Säule $\frac{l}{r} = 200$.

Rechnerisch besteht zwischen den Methoden II und IV wenig Unterschied. Deshalb habe ich in der Figur für die erstere $K=2.6$ und die Rankine'schen Werthe für die letztere $K=3.03$ und die Tetmajer'schen Werthe gebraucht.

Trotzdem zeigt sich in Fig. 9 und 10 nur ein unbedeutender Unterschied. Man muss sich also zunächst fragen, zu was der Aufwand an mathematischer Complication gut ist, den diese Methode gegenüber II mit sich bringt.

V. Mein Vorschlag lautet:

$$y e = \frac{K}{1 + \frac{e_0 + e_1}{\rho}} = \frac{K}{1 + a x^2 + \frac{e_1}{\rho}} \quad \dots \quad 35)$$

Derselbe ist nicht immer, wie Prof. Mayer sagt, sondern nur für den Gültigkeitsbereich der Euler-Curve rechnerisch identisch mit

der Methode III, in jedem Falle aber viel einfacher. Außerhalb derselben, wo jedoch diese Methode, wie gesagt, unverlässlich ist, dort bildet sie die gewünschte Verbindung zwischen den Resultaten der Methode III und der Knickfestigkeit y , deren logische Richtigkeit und Einfachheit mich dafür einzutreten bestimmte.

Welche zahlenmäßigen Unterschiede die einzelnen Formeln ergeben, ist in den Figuren deutlich ersichtlich und bedarf also kaum einer Erläuterung. Dieselben betragen bei kurzen Säulen und kleinen Excentricitäten an 500%, bei langen Säulen und großen Excentricitäten über 3000%. Es ist in Fig. 9 der Fall zweier symmetrischer Consolenlasten für $q=p$ und $b=h=4\rho$ eingezeichnet und gezeigt, dass selbst dort, wo keine planmäßige Excentricität vorhanden ist, die Sicherheit durch einseitige Entlastung von einer Totlast $2p+2q$ auf $p+2q$ auf die Hälfte sinken kann. Ferner ist in Fig. 10 ersichtlich gemacht, bei welcher Excentricität eine fälschlich als centrisch berechnete Stäbe wie in Mönchenstein mit der Nutzlast thatsächlich eine Bruchlast zugewiesen erhält. Meiner Formel liegt, wie im Vortrage erwähnt, die Näherung zu Grunde, dass man die theoretische Einbiegung beim Bruche $e_0 = a x^2 \cdot \rho$ für alle hier vorkommenden Fälle der centrischen und excentrischen Belastung gleichsetzen kann. Es genügt hierfür die logische Erwägung, dass, dieselbe Bruchspannung vorausgesetzt, die kleinere excentrische Bruchlast ein rascheres Anwachsen der Ausbiegung annehmen lässt. Die Nichtberücksichtigung dieses Umstandes gibt in Methode II und IV zu kleine Werte, macht sie, wie Prof. Brik präzise sagt, unnötig. Zu der früher abgeleiteten excentrischen Form der Euler-Gleichung steht mein Vorschlag in derselben Beziehung wie die gewöhnliche Rankine'sche Formel zu der centrischen Euler-Gleichung und hat also auch auf sie gestützt denselben Anspruch auf theoretische

„Richtigkeit“. Wir haben anstatt der Euler-Gleichung $\eta = \frac{n E}{x^2} = \frac{K}{\frac{n E}{x^2}}$

die Rankine - Curve $\frac{K}{0.8 \frac{K}{n E} x^2 + 1}$ gesetzt und finden, dass

die allgemeine Euler - Gleichung, in derselben Weise behandelt,

$$y e = \frac{e_0}{e_0 + e_1} \eta = \frac{n E}{\left(1 + \frac{e_1}{e_0}\right) x^2} = \frac{K}{\frac{n E}{x^2} x^2 + \frac{e_1}{e_0} \frac{K}{n E} x^2}$$

für $\frac{e_0}{\rho} = a x^2 = 0.8 \frac{K}{n E} x^2$ nahezu meinen Vorschlag ergibt.

Halten wir an der Meinung fest, dass eine ideale Säule uns unüberschreitbare Maxima geben müsste, so stellen sich die Abweichungen der genauesten Versuche bereits als eine Dosis jener unvermeidlichen „Unrichtigkeit“ dar, die beim Herabsteigen in die Praxis nur zunehmen kann. Es scheint also ganz unangebracht, wie bei Beobachtungsfehlern in der Geodäsie von $+$ und $-$ Fehlern zu sprechen, deren Durchschnitt uns das „richtige“ Mittel ergibt. Die Richtigkeit ist auf keine Linie beschränkt und haben alle Lösungen innerhalb des breiten Streifens in Fig. 4 m. V. Anspruch auf dieses Epitheton.

Aber die Lösungen auf der Minimalseite stehen der Praxis näher und dürfte es dieselbe Erwägung sein, die eine Autorität wie Prof. Merriman veranlasst hat, für eine noch tiefere Rankine'sche Curve mit $a = \frac{K}{n E}$ einzutreten. Ich halte es gerade für einen Miss-

brauch des Begriffes, wenn man wegen der „Richtigkeit“ gegen seinen Vorschlag Stellung nehmen würde, dessen Ursprung übrigens auf Wiener Boden (Hatzel, Wiener Bauzeitung 1872) zu suchen ist.

Indem ich schließlich für die vielen mir aus Fachkreisen zugekommenen ermutigenden Zuschriften danke, die ihrer Kürze wegen hier keinen Platz gefunden haben, wünsche ich den Theilnehmern an der Debatte meinen collegialen Dank dafür auszusprechen, dass durch ihre Mitwirkung das erste Beispiel einer internationalen schriftlichen Debatte geschaffen wurde. Ich darf wohl hoffen, dass dieser bescheidene Anfang nicht ohne Nachahmung bleiben wird und zu einer allgemeinen Erkenntnis des Werthes dieser Methode führt, die in ihren Erfolgen bis jetzt auf die englisch sprechende technische Welt beschränkt geblieben ist. Die technische Wissenschaft sollte dieses Hilfsmittels, das der notwendigen Erwägung und sachlichen Vertiefung den weitesten Spielraum gibt, nicht länger entbehren und auch im engen Kreis gleichsprachiger Fachgenossen sollte es nicht fehlen, da es unter verständnisvoller Leitung allen ähnlichen Hilfsmitteln, wie Enquêtes, Comité-Berathungen, Preisausschreibungen etc. überlegen ist.

Vereins-Angelegenheiten.

**Nachtrag zu dem Protokolle der 8. (Geschäfts-) Ver-
sammlung.**

Ad Punkt 6). Der in Nr. 52 veröffentlichte Resolutionsantrag wurde durch Herrn Chemiker Leopold Mayer in folgender Weise begründet:

Schon Jahrzehnte lang bemüht sich die akademisch gebildete Technikerschaft Oesterreichs vergebens, ihre Standesverhältnisse durch die Regelung der Titelfrage zu heben, hoffend auf die Unterstützung einer hohen Regierung, die uns leider bis heute versagt blieb. Die Titelfrage wurde nicht geregelt, aber eine Action wurde gegen einen großen Theil der österreichischen Techniker eingeleitet, die, wie uns scheint, darnach angethan ist, direct unsere Interessen zu schädigen.

Jahrzehnte lang sind wir gewohnt, als akademisch gebildete Techniker gegen Juristen und Mediciner, selbst in rein technischen Fragen eine untergeordnete Rolle spielen zu müssen, nicht wegen Minderwerthigkeit der Kenntnisse oder geringerer allgemeiner Bildung, sondern einzig und allein deshalb, weil die Universität ihre vor Jahrhunderten erworbenen Vorrechte zu erhalten wusste. Und auch heute wurden wieder diese Vorrechte ausgenützt und damit ein Schlag gegen die Techniker Oesterreichs geführt, welche Behauptung ich Ihnen, hochgeehrte Herren, mit Folgendem beweisen will.

Am 16. Jänner 1896 hat sich eine hohe k. k. Regierung veranlasst gesehen, ein Gesetz zu erlassen: „Betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen“. § 24 dieses Gesetzes lautet, wie folgt:

„Für die technische Untersuchung von Lebensmitteln und der in den Rahmen dieses Gesetzes fallenden Gebrauchsgegenstände sind nach Bedarf staatliche Untersuchungsanstalten zu bestellen und mit den erforderlichen Behelfen auszustatten.“ Ferner:

„Behufs Sicherung der hiezu unerlässlichen fachwissenschaftlichen Informationen hat die Regierung sich eines aus den Vertretern der einschlägigen wissenschaftlichen Disciplinen zusammengesetzten ständigen Beirathes zu bedienen. Diesem Beirathe obliegt es auch, die Erfordernisse über die wissenschaftliche und praktische Befähigung der an den Untersuchungsanstalten zu bestellenden Fachmänner zu bezeichnen und über die Art, wie der Befähigungsnachweis zu liefern ist, Anträge zu stellen.“

Am 3. April 1897 erschien die Verordnung des Ministeriums des Innern, betreffend die Einsetzung eines ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehrs mit Lebensmitteln und einigen Verbrauchsgegenständen. Auf Grund der Beschlüsse dieses Beirathes erschien nun die Verordnung der Ministerien des Innern, der Justiz, der Finanzen und des Ackerbaues vom 13. October 1897, behandelnd das Organisationsstatut der allgemeinen technischen Untersuchungsanstalten für Nahrungsmittel etc. Durch diese Verordnung erscheint die Zurücksetzung der Techniker zu Gunsten der Mediciner und Universitäts-Hygieniker augenfällig documentirt.

Thatsache ist nämlich, dass dieser Beirath der Majorität nach aus Universitäts-Professoren besteht, und dass diese die Professoren der technischen Hochschule und die technischen Fachmänner ersten Ranges, die sich in demselben befinden, in allen Fragen zu Gunsten der Universität rücksichtslos niederstimmten.

Aus den nach dem Wortlaute des Gesetzes vom 16. Jänner 1896 projectirten technischen Untersuchungsanstalten scheinen sich nun hygienisch-bakteriologische Anstalten heranzubilden zu wollen, die den Bedürfnissen des Volkes, welches auch auf die Gefährdung seines Geldbetrags, durch Fälschungen, Rücksicht nehmen muss, nicht entsprechen können, da bei Nahrungsmittel-Untersuchungen, die technisch-analytischen Untersuchungen immer die Hauptrolle spielen sollen und hoffentlich auch spielen werden. Jahrzehntlang haben die technischen Chemiker Oesterreichs in Wort und Schrift auf die Nothwendigkeit der Errichtung von staatlichen technischen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalten hingewiesen, die technischen Chemiker, welche die Untersuchungsmethoden erfunden und ausgearbeitet haben, jahrzehntlang sind fast ausschließlich technische Chemiker an den leitenden Stellen hervorragender staatlicher und privater Institute, die sich mit der Untersuchung von Nahrungsmitteln etc. befassen, gestanden, und die Professoren der technischen Hochschulen Oesterreichs haben diese hervorragenden Fachmänner heran-

gebildet — und jetzt, nach allen diesen Leistungen, die auch im Auslande voll anerkannt wurden, werden alle diese Verdienste durch die Beschlüsse des erwähnten Beirathes einfach negirt.

Ich verweise hier auf die k. k. landw.-chem. Versuchstation in Wien, die unter einer technischen Leitung stehend, versehen mit einem Beamtenpersonale, welches fast ausschließlich aus Technikern besteht, sich große Verdienste um die Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen erworben hat, auf die Leistungen des Nahrungsmittel-Laboratoriums des allg. österr. Apotheker-Vereins mit seinem in Fachkreisen hoch angesehenen technischen Leiter.

Nach den Beschlüssen des Beirathes scheint die technische Untersuchung der Nahrungsmittel nicht mehr maßgebend zu sein und spielen hierbei nur die Hygiene, Bacteriologie und Medicin die Hauptrolle.

Diese Anschauung spiegelt sich auch klar in der Art der Besetzung der leitenden Stellen an den bis jetzt errichteten fünf technischen Untersuchungs-Anstalten, wovon sich 1 in Wien, 2 in Prag, 1 in Lemberg, 1 in Graz befinden. Von den 20 zur Besetzung gelangten Stellen hat kein technischer Chemiker eine Ober-Inspectorstelle erlangt. Nur eine Inspectorstelle, an einer Anstalt in Prag, wurde durch einen technischen Chemiker besetzt. Vier Assistentenstellen wurden technischen Chemikern verliehen. Die Besetzung der Stellen an der Untersuchungsanstalt in Wien erfolgte folgendermaßen:

Vorstand: Hygieniker; Ober-Inspector: Theor. Chemiker; Inspector:
Botaniker; Adjunct: Bacteriologe; Assistent: Pharmaceut.

Selbstverständlich ist es nun, dass diese Institute an die hygienischen Institute der Universität angeschlossen wurden.

Obwohl sich die Paragraphe des deutschen Reichs-Nahrungsmittel-Gesetzes wie ein rother Faden durch das österreichische Gesetz ziehen, sind auffallenderweise — vielleicht um die Minderwerthigkeit der technischen Chemiker besonders hervorzuheben — alle jene Paragraphe des deutschen Gesetzes, welche den technischen Chemiker bedingungslos mit den Absolventen der Universität vollkommen gleichstellen, einfach ignoriert worden. Daher konnten die reichsdeutschen Untersuchungsanstalten an die technischen Hochschulen wie in Carlsruhe, Dresden, Darmstadt und auch an landwirthschaftliche Akademien wie in Hohenheim angeschlossen werden. Dem reichsdeutschen Techniker ist dadurch eine Zurücksetzung erspart geblieben.

Ebenso scheint auch bei der Creirung des ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehrs mit Lebensmitteln u. dgl. der vom Budget-Ausschusse des hohen Abgeordnetenhauses zur Berathung des Finanzgesetzes pro 1897 gestellte und angenommene Antrag des Abgeordneten Dr. H a l l w i c h : „Die k. k. Regierung wird aufgefordert, bei der Creirung des ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehrs mit Lebensmitteln u. dgl. die an den technischen Hochschulen mit ausgezeichnetem Erfolge wirkenden Berufs-Chemiker in hervorragender Weise zu berücksichtigen“ (pag. 4 von 1580 der Beilagen, XI. Session 1896) in Vergessenheit gerathen zu sein.

Nachdem die derzeit errichteten 5 technischen Untersuchungsanstalten durchaus nicht ausreichen werden, müssen unsere Bestrebungen darnach gerichtet sein, für die Zukunft die in einseitiger Weise vorgenommene Besetzung an solchen Anstalten hintanzuhalten und weiteren Zurücksetzungen der Techniker Oesterreichs vorzubeugen.

Was nun den zweiten Punkt in der ministeriellen Verordnung vom 13. October 1897 betreffs der Bestellung staatlicher technischer Untersuchungsanstalten für Lebensmittel etc., nämlich die Verordnung betreffend die Regelung des Studien- und Prüfungswesens für diplomirte Lebensmittel-Experten anbelangt, so bewegt sich dieselbe in denselben Bahnen, welche bei der Creirung der Anstalten, des Beirathes und der Besetzung der leitenden Stellen eingeschlagen wurden.

Nach dieser Verordnung ist nur die Universität im Stande, technische Nahrungsmittel-Chemiker heranzubilden. Obwohl bei der technischen Untersuchung der Nahrungsmittel und der Gebrauchsgegenstände die Wissenschaft der chemisch-technischen Analyse bis jetzt immer die Hauptrolle gespielt hat, auch immer spielen wird, mithin logischerweise die hygienische, bakteriologische und medicinische Wissenschaft — und auch da nur in vereinzelt Fällen — zur Ergänzung der technischen Untersuchung der Nahrungsmittel etc. herangezogen werden muss, spielen diese letzteren nach dem Studienplane für Lebensmittel-Experten

die Hauptrolle, — sonst hätte ja dieses ganze, eigentlich technische, Fach nicht der Universität überantwortet werden können!

Selbst das Diplom einer technischen Hochschule in Oesterreich kann nicht den Candidaten als Nahrungsmittel-Experten von der Qualificationsprüfung befreien, da eben der diplomirte Chemiker sein Wissen nur aus Botanik und nicht aus Universitäts-Botanik in seinem Diplome nachgewiesen hat. — Trotzdem, wie eben die früher erwähnten ausgezeichneten Fachmänner behaupten, gerade Botanik in einer für den Nahrungsmittel-Chemiker besseren Weise an den technischen Hochschulen, als an den Universitäten docirt wird.

Was nun den zweifach staatsgeprüften Chemiker anbelangt, so ist die Forderung, die Kenntnis von Botanik nachweisen zu müssen, gewiss ganz gerechtfertigt. — Warum muss aber dieser Nachweis gerade an der Universität erbracht werden, warum muss der zweifach staatsgeprüfte Chemiker ein Collegium über Botanik an der Universität belegen, wo er doch das Bessere mit geringeren Opfern an Zeit und Geld erreichen kann? Die deutsche Prüfungsordnung kennt solche Beschränkungen für den diplomirten Techniker nicht, sie enthebt diesen ohne weiters von der Qualificationsprüfung.

Nach den Majoritätsbeschlüssen des Beirathes kann eben ein Diplom einer philosophischen Facultät aus sage drei Gegenständen nicht von dem schwierig zu erreichenden Diplom einer technischen Hochschule aufgewogen werden. Um jedoch dem Lebensmittel-Experten-Candidaten, der an der Universität seine Studien zurücklegt, zu ermöglichen, eine bedeutende Lücke in seinem Wissen pro forma auszufüllen, wird derselbe beauftragt, ein Collegium über chemische Technologie an einer technischen Hochschule zu belegen, jedoch ohne Prüfungsnachweis! Die Hauptprüfung selbst kann nur an Universitäten abgelegt werden. — Den Professoren der technischen Hochschulen, den früher erwähnten, ausgezeichnet befähigten Berufs-Chemikern mangeln plötzlich die Fähigkeiten. Warum? Diese Frage will ich Ihnen, hochgeehrte Herren, selbst zur Beantwortung überlassen.

Und was geschieht nun mit den technischen Chemikern, welche die Diplomsprüfung oder 2 Staatsprüfungen abgelegt haben? Diese sind gezwungen, 2 Jahre einem Universitäts-Studium zu opfern, um Gegenstände einestheils doppelt hören zu müssen und um sich Kenntnisse über einzelne zu verschaffen, die sie sich spielend leicht in 2 Semestern aneignen könnten. Das eine steht jedoch fest: Diese Prüfungsordnung für dipl. Nahrungsmittel-Experten ist darnach, dass sich wohl schwerlich studirende Chemiker an den technischen Hochschulen finden dürften, die unnütz Zeit und Geld opfern, um diplomirte Nahrungsmittel-Experten zu werden. Aber eben dadurch geht den österreichischen technischen Hochschulen ein blühender Wissenszweig verloren. Bis jetzt haben die österreichischen technischen Chemiker den Anforderungen als Nahrungsmittel-Chemiker vollkommen, sogar in amtlich anerkannt vorzüglicher Weise genüge geleistet, von jetzt ab wird diesen amtlich die Befähigung hiezu abgesprochen.

Von heute ab aber haben die Techniker Oesterreichs Gewissheit, dass in allen jenen Fällen, wo der Techniker mit dem Absolventen der Universität, bei selbst geringeren Kenntnissen der Letzteren, bei Vergebung öffentlicher Stellen in Wettbewerb treten muss, der Techniker immer damit zu rechnen hat, dass ihm ein Kainszeichen auf die Stirne gedrückt ist. Nichtsdestoweniger können Sie, hochverehrte Herren, überzeugt sein, dass trotz dieser Zurücksetzungen der technische Chemiker, als ein Mitglied jener, wenigstens in anderen Staaten, hochangesehenen Classe von akademisch gebildeten Technikern, auf deren Arbeit einzig und allein die Fortschritte der modernen Cultur beruhen, sich weiter dem Wohle des Staates und der Industrie widmen wird.

Und nun gestatten Sie mir, hochgeehrte Herren, dass ich Ihnen im Namen des „Ausschusses für die Stellung der Techniker“ unseres Vereines den Entwurf einer Resolution an die hohe k. k. Regierung zur Verlesung bringe, und welche ich Ihnen wärmstens zur Annahme empfehle.

(Der einstimmig angenommene Resolutions-Antrag ist in Nr. 52 bereits veröffentlicht.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Lehrer am technologischen Gewerbemuseum und Privatdocenten an der Hochschule für Bodencultur, Herrn Professor Josef Rezek zum außerordentlichen Professor für landwirthschaftliche Geräthe- und Maschinenkunde an der genannten Hochschule ernannt.

Dem Ingenieur Herrn Johann Marek wurde von der k. k. n.-ö. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Offene Stellen.

131. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für Architektur zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche unter Anschluss eines curriculum vitae sind bis 15. Jänner 1898 bei dem Rectorate der Hochschule einzubringen.

132. Bei dem kärnth. Landes-Ausschusse gelangt die Stelle eines Bau-Adjuncten zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle, welche entweder Absolventen einer techn. Hochschule (Ingenieur-Abtheilung) oder der culturtechn. Abtheilung der Hochschule für Bodencultur sein müssen, haben ihre Gesuche bis 15. Jänner 1898 beim Landes-Ausschusse in Klagenfurt einzubringen.

133. Für die obere Leitung der Central-Reparatur-Werkstätte der kgl. serbischen Staatsbahnen in Nisch wird ein Ingenieur mit langjähriger Werkstättenpraxis, besonders im Locomotivbau, gesucht. Bewerber wollen ihre Gesuche mit Angabe der theoretischen und praktischen Bildung, der Höhe des Gehaltes und sonstiger Ansprüche bis 1. Februar 1898 an die Direction der kgl. serbischen Staatsbahnen in Belgrad richten.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Bestellung ständiger Unternehmer für currente Arbeiten und currente Lieferungen, welche bei der Wiener Gemeindeverwaltung innerhalb der Bezirke I bis XIX in den Jahren 1898, 1899 und 1900 zur Ausführung kommen, wird vom Magistrate Wien am 4. Jänner 1898, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Zur Vergabung gelangen u. A. Erd- und Baumeisterarbeiten für den XIII. und XVI. Bez. und Deichgräberarbeiten für den I. bis incl. X. und XII. bis incl. XIX. Bez. Preistarife und sonstige Vorschriften können im Stadtbauamte eingesehen werden.

2. Wegen Vergabung der Herstellung der Hauptgasrohrstränge im Baulose XIX (ein Theil des XI. und III. Bez., vom Centralgaswerke

durch die Döblerhofstraße, Centralviehmarkt, Viehmarktstraße, Landstraße Hauptstraße bis Rennweg) im veranschlagten Kostenbetrage von 53.284.19 fl. findet am 5. Jänner 1898, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Daten können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen werden. Offertbehalte sind, insoweit der Vorrath reicht, bei der städtischen Hauptcasse gegen Erlag von 3 fl. zu beziehen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Samstag den 1. Jänner 1898 findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Wien, 27. December 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 4. Jänner 1898.

1. Geschäftliche Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekten Arnold Lotz: „Baugebrechen, deren Ursachen und Verhinderung ihres Entstehens.“
3. Herr Architekt R. Krieghammer: „Ueber sein preisgekröntes Project für die städtische Schule in Favoriten.“

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archt.-Vereines“
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1897 der „Zeitschrift“ in rothbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Administration der „Zeitschrift“ bestellt werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf 85 kr. Ein Mustereinband liegt im Verein zur Ansicht auf.

Dieser Nummer liegt das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1897 bei.

INHALT: Die neue Brücke zwischen Duluth und Superior. Von dpl. Ing. Paul. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Discussion zu vorstehendem Vortrage, abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897. (Schluss.) — Vereins-Angelegenheiten. Nachtrag zu dem Protokoll der 8. (Geschäfts-)Versammlung. — Vermischtes. — Geschäftliches.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen: A. d. p. et ch. Annales des ponts et chaussées. — A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — B. Der Bautechniker. — B. f. U. Bauzeitung für Ungarn. — B. N. The Building News. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — D. St. u. K. Z. Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. c. Le Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — Oe. M. f. d. B. Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — R. t. La Revue technique. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — Z. d. A. u. I. V. z. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. d. V. D. E. V. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Z. f. T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Allgemeines.

Träger auf elastischer Unterlage. Theoretischer Aufsatz von Adolf Francke in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 287—338 m. Abb.)
Das größte Biegemoment für die Längsträger von Eisenbahnbrücken. Theoretischer Aufsatz von George Keller in (G. c., Bd. XXIX, S. 77—78 m. Abb.).

Berechnung des vollwandigen Bogenträgers mit zwei Gelenken. Theoretischer Aufsatz von B. Person in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 300—305 m. Abb.).

Beiträge zur graphischen Berechnung des Fachwerks. Von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 617—619 m. Abb.).

Ueber Gitterträger. Theoretischer Aufsatz von R. Engesser in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 19—23 m. Abb.).

Die Ermittlung der Wirkung von Einzellast-Systemen unter Benützung der Parabelschablone. Von Prof. Friedrich Steiner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 262—263 m. Abb.).

Die elastische Linie statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von constantem Trägheitsmomente. Theoretischer Aufsatz von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 81—86 m. Abb.).

Bestimmung der Belastungsgrenze bei Fachwerken mit abwechselnd lothrechten und schiefen Streben. Theoretischer Aufsatz von Maximilian Marcus in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 43—44 m. Abb.).

Beitrag zur geometrischen Behandlung continuirlicher Träger. Von Emil Bittner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 69 bis 71 m. Abb. u. 1 Taf.).

Zur Theorie des Ständerfachwerkes mit gekreuzten steifen Diagonalen. Theoretischer Aufsatz von Charles J. Kriemler in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 56—57).

Vergleichende Studie über die Festigkeit eines parabolischen Bogens und eines Kettenlinien-Bogens von derselben Spannweite und Pfeilhöhe unter denselben ruhenden und beweglichen Lasten. Theoretischer Aufsatz von J. Al. Belliard in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 415—449 m. Abb.).

Die wirklichen Kräfte in Brückenelementen. Lesenswerthe Bemerkungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 24).

Trägerwerke mit elastischen Stützen. Theoretischer Aufsatz von C. Riedenaier in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 666—672 m. Abb.).

Mittheilungen über die Verwendung zweier gleichmäßig vertheilter Lasten bei der Berechnung von Metallbrücken mit Parallelträgern. Theoretischer Aufsatz von Ed. Collignon in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 5—76).

Bestimmung der Lastscheide für die Füllungsstäbe bei Fachwerken. Von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 375—376 m. Abb.).

Prüfung eines Satzes der Fachwerklehre durch den Versuch. Mittheilung von A. Föppl in (C. d. B. 1896, S. 287).

Die Gesetze der Knickfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Sehr beachtenswerther Aufsatz von Prof. L. v. Tetmajer in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 68—70).

Neuere Versuche über Biegefestigkeit. Bericht über Versuche, die auf einem der größten Eisenhüttenwerke in Pennsylvania mit Stäben aus Tiegelgußstahl ausgeführt wurden, von Max R. Zechlin in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 625—631 u. 673—677 m. Abb.).

Einfache Ableitung der Euler'schen Knickformel. Von Robert Land in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 99—111 m. Abb.).

Zur Anwendung des Satzes von der kleinsten Arbeit. Von A. Zschetzsche in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 577).

Ueber Berechnung von Brücken in Curven. Theoretischer Aufsatz von A. Roth in (D. B. 1896, S. 5—6 m. Abb.) Ergänzendes Notiz hierzu von August Göbel (ebda. 1896, S. 42).

Die Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last. Beachtenswerther Aufsatz von Dr. Zimmermann in (C. d. B. 1896, S. 249—251, 257—260 u. 264—266 m. Abb.). Notiz hierzu (ebda. 1896, S. 288).

Ueber die durch Hinwegfahren von Zügen über Eisenbrücken verursachten Schwingungen. Lesenswerther Aufsatz von C. A. W. Pownall und John Milne in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 111—114 m. Abb.).

Eine bemerkenswerthe Untersuchung über die Größe der Nebenspannungen. Ueber die Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen von Dupuy werden Mittheilungen gemacht in (C. d. B. 1896, S. 99). Ueber die Untersuchungen Dupuy's macht auch Mittheilungen dpl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 188). Darnach auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 179) und in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 132).

Ein Beitrag zur Berechnung der Straßenbrücken mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887. Beachtenswerther Aufsatz von Prof. Friedrich Steiner in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 177—182 m. Abb.).

Tabellen zur leichteren Berechnung von Metallbrücken mit einem oder mehreren Feldern. Nach einer theoretischen Erläuterung und einer Erklärung des Gebrauches folgt eine Reihe von Tabellen. Von Dupuy und Cuénot in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 117—247 m. Abb.).

Clarmann's Tabelle für die Tragfähigkeit des frei aufliegenden Balkenträgers mit rechteckigem Querschnitte. Beispiele zur Erläuterung der Anwendungsweise dieser Tabelle in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 219).

Schwankungen im Winddrucke. Beachtenswerthe Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 60—61 m. Abb.).

Versuche über den Winddruck. Ueber solche berichtet Horatio Phillips in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 62). Weiteres hierüber von H. C. Vogt (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 95 m. Abb.) und von Irminger (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 95). Entgegnung von Horatio Phillips (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 127). Erwiderung von H. C. Vogt (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 194).

Der Fränkel'sche Schwingungszeichner. Beschreibung und Theorie des Apparates von Prof. W. Ritter in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 10—15 m. Abb.).

Ueber einen Apparat zum Messen der Durchbiegungen bei den Probelastungen eiserner Brücken. Beschreibung seines Apparates durch Bosramier in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 450—454 m. 1 Taf.).

Apparat zur Bestimmung der Durchbiegungen bei Probelastungen eiserner Brücken. Lesenswerther Aufsatz und Beschreibung eines neuen Apparates in (G. c. Bd. XXVIII, S. 365 m. Abb.).

Dehnungs- und Spannungsmesser. Erörterung der Einrichtung des Fränkel'schen Dehnungszeichners, des Balcke'schen Apparates und des Manet'schen Spannungsmessers von Oskar Leuner in (C. d. B. 1896, S. 22—23).

Berechnung von Mauerankern. Ergänzung zu dem von uns schon erwähnten Aufsatz in (C. d. B. 1896, S. 84). Ergänzung zu diesem Aufsatz von Moriz Probst in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 80 bis 81 m. Abb.).

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen. Beachtenswerthe theoretische Erörterung der bezeichneten Aufgabe, die bei den sogenannten Druckwiderlagern oder verlorenen Widerlagern gewöhnlich und Bogenbrücken häufig vorkommt, von Prof. J. Melan in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 75—76 m. Abb.).

Aussteckung und Terrainsondierung für den Bau der Mainbrücke bei Obernburg. Von A. Zschetzsche in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 101—104 m. Abb.).

Die einfachste Brücke der Welt dürfte wohl jene in einer Gebirgsgegend bei Washington sein, wo einfach eine riesige Kiefer von 18 m Länge und 1.25 m Durchmesser über einen Fluss gelegt ist; der Stamm ist oben mit einem aufgezeichneten Bretterbelag und Geländer versehen. Die Tragfähigkeit der Brücke ist groß genug, um das Uebersteigen derselben durch gepackte Maultiere und Reiter ohne Gefahr zu gestatten. (B. f. U. 1896, S. 22.) Weiteres hierüber auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 74).

Eine große Hängebrücke während eines Windsturmes. Ueber die Beobachtungen, welche man während eines Sturmes an der Brooklyn-Brücke anstellte, wird berichtet in (R. g. 1896, S. 114).

Die wasserdichten und schalldämpfenden Brückenabdeckungen nach der Bauart Boedekers haben sich nach den Erfahrungen seit 1891 als zweckmäßig erwiesen. Näheres hierüber in (C. d. B. 1896, S. 435).

Barker's Brückenschnellbau-Construction. Mittheilungen hierüber werden gemacht in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 82—83 m. Abb.). Darnach auch in (R. g. 1896, S. 248 m. Abb.).

Ueber neue Kriegsbrücken. Kurze Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 90—91).

Pontonbrücken werden im rechtsseitigen Rheinstromarme zwischen Castel und der Petersaue vom Militär hergestellt. Die Einrichtung derselben wird beschrieben in (D. St. u. K. Z. 1896, S. 401).

Gegliederte Schiffbrücken. Lesenswerther Aufsatz von Ch. T. lansier in (G. c. Bd. XXVIII, S. 404—406 m. Abb.).

Ueber Brückeneinstürze auf nordamerikanischen Eisenbahnen. Beachtenswerther Aufsatz in (Oe. E. Z. 1896, S. 237—240).

Brückenbauten der Stadt Berlin. Bericht über den Stand der Arbeiten in (D. B. 1896, S. 303—304).

Eine neue Drehbrücke mit gleichzeitiger Absperrung der Brückenbahn wurde nach einem Patente von G. F. Ryan in der Champlain-Avenue in Chicago ausgeführt und hat sich vorzüglich bewährt. Sie ist in der Mitte um eine verticale Achse dreh- und ausfahrbar. Unterhalb des Brückenkopfes befindet sich an jedem Ende eine Vorrichtung, wodurch der übrige Theil der Brücke durch Barrieren, die ebenfalls um eine verticale Achse drehbar sind, sowohl auf der Fahrbahn als auch auf den zu beiden Seiten derselben befindlichen Fußsteigen abgesperrt wird. Die Ein- und Ausschaltung wird durch Hebelwerk und Kegelradübertragung bewirkt, die vermittelst einer unterhalb des Brückenkopfes befindlichen kreisförmigen Zahnstange in Bewegung gesetzt wird. Bei eingefahrener Brücke wird eine Arretirung des ganzen Mechanismus durch Einschieben eines vom Wächterhause aus verschiebbaren Keiles bewirkt. Bei der ersten Bewegung der langsam ausfahrenden Brücke ertönen Glockensignale; der Schluss der Barriere wird auch durch optische Signale angezeigt. Näheres in (B. 1896, S. 352—354). Weiters auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 337).

Die Ueberbrückung des Fleissenmühlgrabens vor dem neuen Reichsgerichtsgebäude in Leipzig. Diese Ueberbrückung ist eine „Hängegurt-Trägerdecke“ nach System M. Möller. Sie hat eine Länge von 133 m und eine lichte Breite von 11 m. Die Brückentafel, aus Beton hergestellt, bildet zugleich den auf Druck beanspruchten Obergurt des Tragsystems; die als Kettenlinien wirkenden gezogenen Untergurten sind aus Flacheisen von 12.5 m Länge, 32 cm Breite, 2 cm Stärke gebildet und mit dem Beton der Stege, sowie mit dem der horizontalen Decke durch quergelenkete Winkeleisen verbunden. Das dadurch entstehende, ein ganzes bildende Tragsystem kann daher wie ein gewöhnlicher Balkenträger berechnet werden. Die Zugspannung wird durch das Eisen aufgenommen, der Beton ist nur auf Druck beansprucht, die massiven hohen Stege bewirken eine vorzügliche Vertheilung auftretender Einzellasten. Bei dem geringen Abstände der Gurten von einander, 1.15 m von Mitte zu Mitte, kann die im Scheitel 25 cm starke Betontafel eine Vertheilung von Einzellasten auf je zwei Gurte an sich schon bewirken. Die in Abständen von je 50 cm in den Beton parallel dem Flusslaufe eingebetteten I-Träger erhöhen die Sicherheit erheblich. Das Eisen ist durch den Cementbeton gegen Rosten etc. geschützt. Bei der Ausrüstung des ersten Theiles dieser Ueberbrückung ergab sich unter der großen Eigenlast eine Durchbiegung von kaum 1.5 mm. Der Vorzug dieser Construction besteht in ihrer Einfachheit und Dauerhaftigkeit, welche durch die massiven Abmessungen der einzelnen Querschnitte und deren Schutz erreicht ist. Die Ausführung veranlasste nur verhältnismäßig geringen Aufwand an Arbeit und stellt sich daher, trotz der reichlichen Querschnitte, etwa um 30% billiger, als eine Eisenconstruction. Die Ueberbrückung war innerhalb sechs Wochen ausgeführt. Die Probelastung fiel sehr günstig aus. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 38).

Gewölbte Brücken.

Die Ludwigsbrücke in Würzburg. Diese Steinbrücke hat fünf Oeffnungen zu je 36 m, von denen drei den Fluss, zwei die Uferstraßen, bzw. die Quai-Anlagen überspannen. Der Fahrdamm hat eine Breite von 7.5 m, während auf die beiderseitigen Fußwege je 2.25 m entfallen. Die Gründung der im Mittel 4.5 m starken Zwischenpfeiler und Widerlager erfolgte auf dem nur 0.8 bis 4.2 m unter N. W. liegenden, festen Wellenkalk. Die Gewölbe, aus fünf Mittelpunkten construierte Korbbögen, haben 1.25 m Scheitelstärke. Die Gesamtkosten betrugen 860.000 Mk. Näheres hierüber in (D. B. 1896, S. 171).

Die neue Oderbrücke zu Frankfurt an der Oder, die am 19. December 1895 eröffnet worden ist und den Ersatz für eine alte hölzerne Jochbrücke mit Klappendurchlass bildet, ist als Steinbrücke in Ziegelwölbung ausgeführt. Bei einer Gesamtlänge von 260 m enthält die Brücke acht Oeffnungen, deren mittelste eine Spannweite von 31 m besitzt; ihre Breite zwischen den Steingeländern beträgt 13.10 m, wovon 8.70 m auf die Fahrbahn und der Rest auf zwei Fußwege entfallen. Die Kosten betrugen 1.5 Millionen Mark. Näheres in (D. B. 1896, S. 15).

Die längste Brücke der Welt dürfte die steinerne Brücke sein, welche nahe bei der chinesischen Stadt Sangang an der Küste des Gelben Meeres über eine Meeresbucht führt und eine Länge von 8 1/2 km besitzt. Sie besitzt 300 Steinpfeiler, von denen jeder mit einem Marmorbilde, darstellend einen Löwen in dreifacher natürlicher Größe, geschmückt ist. Die Fahrbahn der Brücke liegt 21 m über dem Wasserspiegel. Die Brücke soll schon gegen 800 Jahre alt sein und keine Spur von Verfall zeigen. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 448).

Themse-Brücken. Die Gathampton-Brücke der Great Western Railway Co. ist eine gewölbte Brücke. Sie war ursprünglich 8.99 m breit und ist im Jahre 1892 um 7.92 m verbreitert worden. Von den vier Feldern der Brücke sind drei je 18.90 m lang, das vierte aber 18.59 m. Die Gewölbe sind aus Ziegel hergestellt, haben 91 cm im Scheitel und 1.37 m Stärke am Kämpfer; ihre Pfeilhöhe beträgt 5.94 m und ihre Form ist elliptisch. Näheres hierüber ist enthalten in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 9—10 m. Abb.). Die Moultsford-Brücke derselben Bahn ist eine schiefe Brücke, die unter 45° mit vier Oeffnungen von 26.75 m schiefer Weite den Strom übersetzt. Auch deren Gewölbe sind elliptisch, mit 1.24 m Scheitelstärke und 1.70 m Kämpferstärke. Weitere Mit-

theilungen werden gemacht (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 73 m. Abb.). Die Wallingford-Brücke ist eine steinerne Brücke mit sieben Oeffnungen. Eine eingehende Beschreibung derselben und ihre Geschichte findet sich (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 145—147 m. Abb.). Die Shillingford-Brücke ist an Stelle einer alten Holzbrücke als gewölbte Brücke gebaut worden. Sie übersetzt den Fluss mit drei Bögen, deren mittelster 15.93 m und die anderen je 11.13 m Spannweite haben. Auf einer Seite schließt sich an eine Zufahrt von 91.44 m Länge, die zum Theile in Ziegeln gewölbt ist. Näheres (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 147 m. Abb.). Die Clifton Hampden-Brücke ist eine Ziegelgewölbebrücke mit sechs Spitzbögen. Näheres (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 225 m. Abb.).

Stein- und Betonbrücken mit gelenkartigen Einlagen. Besprochen werden die Steinbrücke über den Forbach bei Baiersbrunn (Freudenstadt), die Betonbrücke über die Eisenbahn beim Bahnhofe Ehingen und der Entwurf zu einer Betonbrücke über den Neckar bei Hochberg; vorausgeschickt ist eine allgemeine Betrachtung. Reihling in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 49—72 m. Abb. u. 3 Taf.). Hierüber auch Mittheilungen in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529—530 m. Abb.). Bemerkungen zu dem Aufsätze Reihling's von Köpcke in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 257—260).

Neue Betonbrücke über die Rhone in Genf. Die sogenannte Coulouvrenière-Brücke, eine aus dem Jahre 1857 stammende Metallbrücke, wurde umgebaut. Sie enthält vier Oeffnungen, und zwar zwei Hauptbögen aus Beton mit Kämpfer- und Scheitelgelenken und 40 m Weite bei 5.55 m Pfeilhöhe, getrennt durch einen großen Mittelpfeiler, der selbst wieder eine 14 m weite Oeffnung enthält, endlich eine weitere Oeffnung von 12 m Weite. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 152, ihre Breite zwischen den Balustraden 18 m. Der Bau wurde im März 1895 begonnen und im Februar 1896 fertiggestellt. Die beiden kleinen Gewölbe sind elliptisch. Die Gewölbstärken der 40 m weiten Gewölbe betragen 1.0—1.40 m. Näheres von M. Berthier in (G. c., Bd. XXIX, S. 129—132 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ueber den Bau der Donabrücke bei Inzigkofen, von uns bereits erwähnt, werden auszugsweise Mittheilungen aus einem Vortrage von Leibbrand gemacht in (D. B. 1896, S. 7). Weiteres (ebda. 1896, S. 133—134). Mittheilungen hierüber auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529 bis 530 m. Abb.).

Eine monumentale Betonbrücke. Von Fr. v. Emperger in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 336—337 m. Abb.). Danach auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 167). Mittheilungen über diese in Topeka, Kansas, ausgeführte Brücke auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529 m. Abb.).

Eine Betongewölbebrücke in Belleville, Ill., hat 12.19 m Lichtweite, 2.13 m Pfeilhöhe und 61—84 cm Gewölbstärke. Die Betonwiderlager haben im Fundament 4.27 m Breite und stehen auf Piloten. Die Breite der Brücke beträgt 15.85 m. Näheres hierüber in (E. N. 1896/I, S. 82 m. Abb.).

Der Neubau der Moabiterbrücke in Berlin. Die neue Moabiterbrücke überschreitet die Spree an derselben Stelle, wo die alte Brücke gestanden hat, unter einem Winkel von 72° zur Stromrichtung. Ihre Breite beträgt zwischen den Stirnen 19.8 m und zwischen den Innenkanten der Geländer, der Eintheilung der Brücken-Allee entsprechend, 19 m (11 m Fahrbahn und je 4 m Fußwege). Die Brücke hat drei mit Gewölben überspannte Durchflußöffnungen erhalten, von denen die mittlere eine lichte Weite von 17 m, die beiden seitlichen von je 16.3 m, rechtwinklig zur Stromrichtung gemessen, aufweisen. Unter Hinzurechnung der den Strompfeilern gegebenen Stärke von je 2.8 m und der in den Wasserlauf vorspringenden Theile der Landpfeiler von je 0.85 m Breite sind die durchweg 50 m von einander entfernten Uferlinien auf einen Abstand von 56.90 m auseinandergezogen worden. Die lichte Durchfahrthöhe in der Mittelöffnung ist auf 4.75 m über Normalwasser festgesetzt und beträgt beim größten Hochwasser der regulirten Spree 3.3 m. Die Ausführung der Gewölbe in Klinkermauerwerk, die eine Gesamt-Constructionsstärke von 1.04 m bei 0.64 m Scheitelstärke erforderten, standen keine Schwierigkeiten entgegen. Das Gefälle der neuen Brückenbahn beträgt nach beiden Ufern zu 1:42 bei einer Ausrundung von etwa 300 m Halbmesser im Scheitel. Da sich schon 1.5 m unter der Flussohle überall guter, tragfähiger Sandboden zeigte, so wurde eine Gründung auf Betonschüttung zwischen Spundwänden ausgeführt. Der Fundamentbeton wurde aus 1 Theil Rüdorsdorfer Portland-Cement, 3 Theilen Sand und 6 Theilen Klinkerkleinschlag hergestellt. Verwendet wurde ein eisernes Lehrgerüst. Die eigentliche Wölbarbeit dauerte bloß 2 1/2 Wochen. Die Gewölbe sind in Cementmörtel ausgeführt mit einem Zusatz von Wasserkalkmörtel. Die Gewölbezwickel wurden mit Stampfbeton (1 Theil Cement, 8—10 Theile Kies) ausgestampft. Näheres von Carl Bernhard in (C. d. B. 1896, S. 13—15 und 23—25 m. Abb.).

Gewölbeversuche des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Auszugsweise Mittheilungen aus dem „Gewölbericht“ von C. Voiron in (G. c., Bd. XXVIII, S. 106—110, 123—125, 139—143 und 154—156 m. Abb.). Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in (R. t. 1896, S. 9—16, 33—40, 57—64, 153—160, 177—184, 201—208, 225—232 m. Abb. u. 17 Taf.). Kritische Analyse der Versuchsergebnisse (ebda. 1896, S. 267—270 m. Abb.). Besprechung der Ergebnisse dieser Versuche auch in (D. B. 1896, S. 87—88, 98—101 und 117—120). Mittheilungen darüber auch in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 255—256). Weiteres auch in (Oe. M. f. d. ö. B.

1896, S. 122—136 m. Abb.) und von Prof. Josef Cecerle in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 605—609 und 638—640.)

Arbeiten zur Erhaltung der gewölbten Eisenbahnbrücke über den Elbbach bei Willmenrod (Westerwald). An der Brücke zeigten sich schon 1887 Senkungen des östlichen Widerlagers und der beiden benachbarten Pfeiler, sowie der zugehörigen Gewölbe. Im Herbst 1889 wurde zunächst ein Stützgewölbe ausgeführt, das sich gegen die überhängende Seite des einen gesunkenen Pfeilers als einhüftiges Strebegewölbe spannt und seitlich des Bauwerks weiterab seine Stützfläche findet. Im Frühjahr 1890 traten jedoch in dem darauf folgenden 12 m weiten Brückengewölbe von Neuem Bewegungen auf; im Jahre 1893 konnte in diesem Gewölbe selbst ein starker 6.5 m langer Längsriß festgestellt werden. Nun wurden in das Gewölbe drei Paar Zuganker mit beiderseitig vor den Stirnseiten des Gewölbes angebrachten, kräftigen, gusseisernen Ankerplatten eingezogen. Zur betriebssicheren Erhaltung des Bauwerks wurden dann noch folgende Arbeiten ausgeführt: 1. Der Abbruch und Wiederaufbau der an der äußeren Seite der Geleisekrümmung stehenden, stark überhängenden Stirnmauern; 2. eine neue Isolirschicht über dem Gewölbe und 3. die Ableitung des Bach- und Tagewassers von dem Nachbarlande der Brücke und dem Fundament des mehrerwähnten gesunkenen Pfeilers. Eine nähere Beschreibung dieser Arbeiten gibt Fliegelskamp in (C. d. B. 1896, S. 310—311 m. Abb.).

Abdeckung von Eisenbahnbrücken-Gewölben während des Betriebes. Sehr lesenswerther Aufsatz von Paul Winter in (C. d. B. 1896, S. 197—199 m. Abb.).

Berechnung der Moniergewölbe. Wissenschaftliche Verwerthung der Versuchsergebnisse bei dem Purkersdorfer Probegewölbe von 23 m Lichtweite nach System Monier. Von Jos. Ant. Spitzer in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 305—320 m. Abb. u. 3 Taf.).

Ueber Ausführungen von Betongewölben mit Eisenrippen. Lesenswerther Aufsatz von Prof. J. Melan in (C. d. B. 1896, S. 227 bis 230 m. Abb.). Im Anschlusse hieran wird mitgeteilt, dass auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung als Ueberbrückung des Canals vor dem Theater Alt-Berlin ein solches Gewölbe von 12 m Spannweite, 15 cm Scheitelstärke und 3 m Breite ausgeführt ist. Näheres hierüber (ebda. 1896, S. 288).

Ueber die Berechnung der Biegungsspannungen in den Beton- und Monier-Constructions. Von Prof. M. R. v. Thullie in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 365—369 m. Abb.).

Zur Theorie der Cementeisen-Constructions. Von Julius Mandl in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 593—596 und 605—609 m. Abb.). Bemerkung hiezu von Melan (ebda. 1896, S. 609).

Ueber ausgeführte Beton-Eisenbauten macht Mittheilungen Prof. Max Möller in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 159—164 m. Abb.).

Die Verwendung von Wygash-Cementplatten im Brückenbau und bei Durchlässen. Zur Abdeckung von Brücken mit Spannweiten von 1—10 m werden 5—10 cm starke Cement-Einschiebplatten empfohlen, über die dann Kiesschüttung und die erforderliche Fahrbahnabdeckung aufgebracht wird. Die Sohle des Wasserlaufes soll aus gebogenen Cementdielen auf Sandschüttung gebildet werden. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 569—570 m. Abb.).

Eisenbahnbrücke mit Moniergewölbe. Unter dem Bahnhof Barmke der Eisenbahnstrecke Helmstädt-Oebisfelde führt ein Flussgraben durch, dessen Sohle nur 1.98 m unter Schienenoberkante liegt. Der entsprechende Durchlass hatte 3 m Lichtweite zu erhalten und musste unter 3 Bahnhofsgleisen nebst den an dieser Stelle liegenden Weichenverbindungen, dem Vorplatze an der Laderampe und der 8 m breiten Zufahrtsstraße in einer Gesamtlänge von 28.90 m durchgeführt werden. Als Brückenüberbau wurde ein zwischen kräftigen Stampfbetonwiderlagern eingespanntes Moniergewölbe gewählt und demselben bei einem Stiche des Gewölbebogens von ein Fünftel der Spannweite, 15 cm Scheitelstärke und 20 cm Stärke an den Kämpfern gegeben. Ein Eisengeflecht wurde in der Leibungsfläche und eines in der Rückenfläche angeordnet. Weder bei der Probelastung, noch nach der mehrmonatlichen Befahrung durch Arbeits- und Betriebszüge haben sich messbare oder sonst wahrnehmbare Veränderungen an dem Bauwerk feststellen lassen. Die Gesamtkosten der Brücke haben sich auf rund 6000 Mk. belaufen. Nähere Mittheilungen macht P. Michaëlis in (C. d. B. 1896, S. 45—46 m. Abb.) Danach auch in (A. f. G. u. B. 1896, S. 95—97 m. Abb.).

Hölzerne Brücken.

Die Festigkeit von Brückenträgern aus Holz. Ueber die Festigkeitsverhältnisse der in Amerika zu Brückenconstructions verwendeten Hölzer werden sehr lesenswerthe Mittheilungen gemacht in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 47—48.).

Brücken über die Themse. Die Pangbourne-Brücke ist eine Holzbrücke, die 1853 gebaut wurde und in neun Felder getheilt ist, von denen die Enden zunächst liegenden jederseits 7.92 m Lichtweite besitzen. Die Joche sind aus je sieben Pfählen gebildet, von denen fünf vertical, die beiden äußeren jedoch schief gerammt sind. Diagonalkreuze und horizontale Balken geben den zwei Jochen die nötige Versteifung. Auf den verticalen Pfählen liegen Querträger, welche das Auflager für fünf Längsträger bilden. Die Hauptträger bestehen aus zwei verschraubten Balken. Die nutzbare Breite der Brücke beträgt 5.33 m. Näheres hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 9 m. Abb.). Die Goring-Brücke führt über den durch eine Insel in zwei Arme getheilten

Strom und über diese selbst in einer Länge von 243.84 m hinweg. Es ist eine Holzconstruction, deren Feldweiten zwischen 3.68 und 9.30 m wechseln. Die Breite der Brücke beträgt 4.42 m. Constructionsdetails etc. werden beschrieben (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 72—73 m. Abb.). — Die Little-Wittenham-Brücke führt in der Nähe von Oxford über den Fluss, an einer Stelle, wo derselbe durch zwei Inseln in drei Arme getheilt ist. Eine der Brücken ist aus Holz, zwei aus Eisen. Näheres hierüber (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 224—225 m. Abb.).

Die alte hölzerne Drehbrücke, welche den Newton Creek in der Vernon Avenue in Long Island City übersetzt und von Hand aus bethätigt wird, soll demnächst abgebrochen werden. Näheres hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 33.).

Einsturz einer Holzbrücke. Die 22.86 m hohe Holzgerüstbrücke der Bedford Belt Railway nächst Bedford stürzte unter einem Zuge ein. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 275.).

Eiserne Brücken.

Drehbrücke über den Harlemfluss. Diese für die New-York Central and Hudson River-Eisenbahn erbaute Brücke hat eine Länge von rund 119 m; auf der einen Seite schließen sich noch zwei feste Brückenöffnungen von rund 56, bezw. 40 m Spannweite an. Zwischen je zweien der vorhandenen drei Hauptträger sind zwei Geleise angeordnet, welche von dem aus rechtwinkligen Trägern gebildeten Belag getragen werden. Der thurmartige Mitteltheil, von dem aus der Wärter einen bequemen Ueberblick hat, birgt die Einrichtungen für Hebung und Drehung der Brücke, welche mit Dampfkraft betrieben werden. Näheres in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 245 m. Abb.). Eine ausführliche Darstellung der bemerkenswerthen Anlage findet sich in (R. g. 1896, S. 122—124 m. Abb. und 1 Taf.).

Die neue stählerne Bogenbrücke über den Niagara. Bekanntlich soll die Hängebrücke über den Niagara entfernt werden; die neue Bogenbrücke wird eine Spannweite von 256.03 m besitzen, während die Breite des Stromes selbst 386.49 m beträgt. Die Breite der Brücke wird 14.94 m umfassen. Eine doppelgeleisige elektrische Bahn, beiderseits hievon je eine Fahrstraße und je ein Fußweg, werden angeordnet werden. Im Herbst 1895 sind schon die Widerlager aufgeführt worden. Ein Kofferdamm schloss die Baugruben ab, die durch Centrifugalpumpen trocken gelegt wurden. Ueber die Ausführung und die Vorfälle dabei berichtet ausführlich Orrin E. Dunlap in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 13—14 m. Abb.). Weiteres auch in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 49.). Ueber diese Brücke wird auch berichtet in (R. g. 1896, S. 141—142 m. Abb.) Notiz hiezu (ebda. 1896, S. 167.).

Ein Brückenproject für Sidney. Beschrieben von dipl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 94 m. Abb.).

Die Hubbrücke in der Halsted Street in Chicago. Die von uns schon wiederholt erwähnte Brücke ist eingehend beschrieben in (G. c., Bd. XXVIII, S. 81—84 m. Abb. u. 1 Taf.). Ein kleiner Unfall, verursacht durch das Herabfallen eines Theiles von den vier Gegenwichten, wird besprochen in (R. g. 1896, S. 275.).

Die neue Drehbrücke über den Frankford Creek in Philadelphia. Die Brücke umfasst nebst einem Drehfeld auch noch ein festes Feld. Sie wird an Stelle einer älteren Drehbrücke errichtet, welche während des Aufbaues der neuen Brücke an eine benachbarte Stelle versetzt wird, um provisorisch den Verkehr zu vermitteln. Die neue Brücke selbst zeigt die gewöhnliche Type. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 88 m. 1 Taf.).

Eine Hubbrücke in Kansas City. Die Länge der Huböffnung beträgt 128.32 m. Die Bewegung könnte durch acht Männer erfolgen, wird aber durch einen kleinen Motor bewirkt. Die Hubhöhe beträgt 13.72 m. Die Breite der Brücke misst 19.81 m. Näheres hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7.).

Die eiserne Brücke über die Sarine in Freiburg besitzt zwei Felder von je 29 m Weite, 4.2 m Breite und Parallelträger. Näheres von Am. Gremaud in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 119—120 m. Abb.).

Die Irtschbrücke der Westsibirischen Bahn ist nach einem Entwurfe des Prof. N. A. Beleubsky von der Wotkinsker Fabrik (Ural) aus Schweisseisen ausgeführt. Sie überschreitet den Irtsch mit sechs Öffnungen von je 107 m Spannweite, mit Fahrbahn unten und zwei Anschlussöffnungen zu 23 m mit Fahrbahn oben. Die aus Granit hergestellten Fluss- und Uferpfeiler sind auf Senkkästen mittelst Pressluft gegründet. Der Ueberbau zeigt in den großen Öffnungen Halbpfeiler mit frei aufgelagerten Querträgern; nur die End-Querträger sind mit den Endständern fest vernietet. Für die untere Windverbreibung sind besondere horizontale Querstreifen angeordnet. Im Frühjahr 1897 dürfte die große Ob-Brücke vollendet werden, welche drei Öffnungen mit 115 m langen Kragträgern bei je 14 m Ausladung derselben und mit 84 m langen Trägern auf Endstützen erhalten. Die Gesamtlänge dieser Brücke beläuft sich demnach auf etwa 765 m. Das Material ist Schweisseisen. Näheres in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 183.).

Die Schwedlerbrücken zu Breslau. Besprechung von Schäden an diesen Brücken, die bei allen gleichartig, bei allen gemeinsam sind, und daher auf eine gemeinsame Ursache, auf die gemeinsamen constructiven Eigenthümlichkeiten zurückgehen müssen. Von A. Meyerhof in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 202—205 m. Abb.).

Eisenbahnbrücke über die Sesia bei Vercelli. Mittheilungen hierüber in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 110.).

Ueber die Kornhausbrücke in Bern. Von dipl. Ing. M. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 106—107.) Einen ausführlichen Aufsatz hiefür von H. v. Linden in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 113 bis 115, 119—122 m. Abb.).

Die Gull River-Brücke der Canadian Pacific Railway, ursprünglich eine Holzträgerbrücke von drei Feldern mit 23·47, 32·61 und 23·47 m Weite, ist in eine stählerne Brücke von 40·08 m Spannweite umgebaut worden. Die Verringerung der gesamten Brückenlänge ist durch Vorsetzen beider Widerlager in den Fluss erzielt worden. Näheres hiefür in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 115 m. Abb.).

Eine italienische Drehbrücke über die Tiber in der Nähe von Rom, die Angelo Vescorali entworfen hat, besitzt eine Gesamtlänge von 171·60 m, enthaltend vier seitliche Felder mit je 34·98 m Weite und das Mittel-Drehfeld von 12·67 m Länge. Die Breite der Brücke beträgt 9·27 m. Eine eingehende Beschreibung von Chas. J. Webb findet sich in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 114 m. Abb.).

Ueber die in neuester Zeit von der kgl. württemberg. Eisenbahn-Verwaltung hergestellten eisernen Brücken hielt Kräutle einen Vortrag, aus welchem ein Auszug abgedruckt erscheint in (D. B. 1896, S. 294—295).

Umbau der Franzensbrücke in Wien. Kurze Notiz in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 339.) Aufsatz hiefür von M. Böck (ebda. 1896, S. 350—351). Notiz (ebda. 1896, S. 376).

Die Drehbrücke im Hamburg am Eingange des Hafens hat drei Felder, wovon zwei feste mit einer Spannweite von je 16·38 m sind, während das Drehfeld 54·61 m weit ist. Ein ausführlicher Aufsatz über diese Brücke findet sich in (G. c., Bd. XXVIII, S. 390—394 m. Abb. u. 1 Taf.).

Eisenbahnbrücke über den Detroit-River. Notiz hiefür in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15.) Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 131, 142—143).

Brücke der elektrischen Hochbahn in Berlin. Diese Brücke überschreitet die ohnehin sehr hoch gelegene Ringbahn und erhält daher die Höhenlage von 10·5 m über Pflaster-Oberkante. Da zur Ueberschreitung von 29 Geleisepaaren des Potsdamer Außen-Bahnhofes zugleich die Spannweite von 140 m erforderlich ist, wird diese nur eine Spannweite besitzende Brücke zu den bedeutendsten Ingenieur-Bauwerken Berlins zählen. An sie wird sich eine zweite Brücke zur Ueberschreitung von 10 Geleisepaaren schließen, deren Spannweite 85 m betragen wird. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 212).

Die größte und schwerste aller Eisenbahnbrücken Berlins wird jetzt im äußersten Norden der Stadt gebaut, u. zw. zur Erweiterung der Ueberführung der Stettiner Bahn über die Gartenstraße. Der Bau ist bereits so weit vorgeschritten, dass die Brücke Mitte September 1896 dem Verkehre wird übergeben werden können. Die Brücke wiegt gegen 1 Mill. Kilogramm, und hat eine Höhe von 13·5 m. Die Spannweite des Bauwerkes beträgt 96 m. Näheres hiefür in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 427).

Die Stony Creek-Brücke der Canadian Pacific Railway. An Stelle einer 1885 erbauten Holzbrücke mit vier Feldern von 10·06, 49·07, 49·38 und 26·21 m Spannweite ist nun eine stählerne Brücke mit einem einzigen Bogen von 102·41 m Weite errichtet worden. Die Kosten dieses Umbaus betrugen nicht ganz 20.000 Pfd. Sterl. Eine genaue Beschreibung findet sich in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 186 m. Abb.).

Der Wettbewerb für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Worms. Hiefür wurden 13 Arbeiten eingereicht, wovon ein Entwurf Auslegerträger, einer Gewölbe, zwei versteifte Hängeträger und die übrigen neun Bogenträger aufweisen. Die Entwürfe werden eingehend besprochen von Prof. Th. Landsberg in (C. d. B. 1896, S. 38—39, 51, 56—58, 68—69, 82—83, 105—107, 116—117, 130—131 und 133 bis 134 m. Abb.). Weiteres findet sich auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 25). Auszug aus einem Vortrag von Mähning in (D. B. 1896, S. 88—90). Architektonisches aus diesem Wettbewerb wird besprochen (ebda. 1896, S. 109—111, 137—138 und 149—151 m. Abb. u. 2 Taf.) Notiz hiezu von Bodo Ebhardt. Ausführlicher Aufsatz von W. O. Luck in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 396—405, 495—492, 518—522, 657—666 m. Abb.).

Vollendung der neuen Delaware-Brücke. Diese Brücke hat drei feste Felder von je 164·5 m Weite und ein Drehfeld von 100·58 m Weite. Die ganze Brückenlänge umfasst 1362·46 m. Näheres hiefür in (R. g. 1896, S. 184).

Der Wettbewerb für eine feste Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms. Ausführliche Mittheilungen hiefür von Professor Th. Landsberg in (C. d. B. 1896, S. 366—369, 375—377, 401 und 421—423 m. Abb.).

Die Brücke zwischen New-York und New-Jersey. Mittheilungen hiefür in (R. g. 1896, S. 107—108 m. Abb.).

Brücke über den Hudson in New-York. Auszug aus einem Vortrag von Gustav Lindenthal in (D. B. 1896, S. 82). Mittheilungen über das Project einer Brücke von New-York nach Brooklyn nach diesem Vortrag in (B. V. 1896, S. 128). Ebenso in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 114—115) und in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 325), ferner in (Oe. E. Z. 1896, S. 301).

Franz Josef-Brücke in Budapest. Am 5. October 1896 ist die neue Donaubrücke nächst der Zollamtsbrücke in Budapest eröffnet worden. Sie dient nicht nur öffentlichen Straßenzwecken, sondern enthält auch

zwei Geleise für die elektrische Stadtbahn. Der Bau kostete 2,60.000 fl. und ist in nicht ganz zwei Jahren fertiggestellt worden. Sie hat drei Oeffnungen und ist nach dem Kragträger-System gebaut. Ihre Breite beträgt 20·1 m. Das Gesamtgewicht der Eisenconstruction beträgt 6.101 t. Näheres in (Oe. E. Z. 1896, S. 294). Auch in (B. 1896, S. 795) und in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 124).

Die Eisenbahnbrücke über das Wupperthal. Im Zuge der Verbindungslinie von Remscheid und Solingen wird bei Müngsten eine Eisenbahnbrücke gebaut, welche in 107 m Höhe das Thal übersetzt. Die Gesamtlänge der Eisenconstruction beträgt 465 m. Auf jedem Thalabhänge sind drei Gerüstpfiler von etwa 22, 42 und 65 m Höhe angeordnet, welche die Parallelbrückenträger stützen. Zwischen den beiden mittleren Pfeilern wölbt sich ein Bogen, der den Parallelträger auf seinem Scheitel aufrufen lässt und von erhöhter parabolischer Form mit 160 m lichter Spannweite und 95 m lichter Höhe über dem Normalwasserspiegel ist. Näheres hiefür in (Oe. E. Z. 1896, S. 317).

Die Albert-Eisenbahnbrücke in Indooroopilly in Queensland. Mittheilungen über die Montirung dieser von uns schon erwähnten Brücke finden sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 52—54 mit Abb.).

Die Egerbrücke in Saaz. Demnächst soll die aus den Jahren 1826/27 stammende, 59·27 m im Lichten weite Kettenbrücke über die Eger in Saaz umgebaut werden. Es wird eine Halbparabelträgerbrücke mit kastenförmigen Gurten und doppeltem Fachwerk von 59·62 m lichter Weite und 8·5 m nutzbarer Breite hergestellt werden. Ausführlicher Aufsatz hiefür von W. Weingärtner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 241—249 mit Abb. u. 2 Taf.).

Die Brücken der sibirischen Eisenbahn. Charakteristisch für dieselben ist die freie Auflagerung der Fahrbahnquerträger. Die besprochenen Brücken sind die folgenden: Brücke über den Ischim (zwei Oeffnungen von je 107 m Spannweite), Brücke über den Irtisch (sechs Oeffnungen von je 107 m Spannweite und zwei Seitenöffnungen von je 23 m Spannweite), Brücke über den Tobol (vier Oeffnungen von je 107 m Spannweite) und die Obrrücke (drei Oeffnungen mit je 143 m Weite und vier Oeffnungen von 84 m Weite). Näheres in (C. d. B. 1896, S. 434—435).

Die East River-Brücke in New-York. Mittheilungen hiefür in (R. g. 1896, S. 70). Ueber die zweite über den East River nach dem Entwürfe von L. L. Buck zu erbauende Brücke zwischen New-York und Brooklyn wird berichtet (ebda. 1896, S. 533—534 mit Abb.). Weiteres auch in (C. d. B. 1896, S. 442 mit Abb.). Mittheilungen über die Beziehungen der Brücke zu den Hochbahnen werden gemacht in (R. g. 1896, S. 270—271).

Eine neue Hängebrücke über den Fluss Wye ist in Sellack am 13. December 1896 eröffnet worden. Die Stahldrahtseile führen auf vier gusseisernen, 7·62 m hohe Säulen. Die Lichtweite der Brücke beträgt 57·91 m, die Totallänge 69·49 m. Dieselbe ist nur für Fußgänger bestimmt. Näheres hiefür in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7).

Die Cutter-Brücke in Ely. Dieselbe ist an Stelle einer alten, neun Felder umfassenden Brücke von 67·06 m Länge erbaut worden und besitzt, da die Widerlager weiter vorgebaut wurden, gegenwärtig nur noch 30·78 m Länge. Die Hauptträger sind aus Schmiedeseisen. Näheres in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 78—79 mit Abb.).

Die Donaubrücke bei Cernavoda. Mittheilungen hiefür in (A. f. G. u. B. 1896, Bd. XXXVIII, S. 34—37 mit Abb.).

Automatische Schaukelklappbrücke. Die Treppelwege entlang von Canälen müssen bisweilen auf das andere Ufer übergeführt werden, was gewöhnlich durch bewegliche Brücken geschieht. Dies führt meist zu Zeitverlusten und zu Behinderungen der auf dem Canal verkehrenden Bote. Für den Canal de l'Est ist nun im Jahre 1892 eine Klappbrücke zu diesem Zwecke hergestellt worden, die sich automatisch hebt und senkt, je nach dem Stande des Wassers in einem Umlauf auf der Schleuse. Die Brücke ist in Eisenconstruction durchgeführt. Dieselbe wird eingehend beschrieben in (G. c., Bd. XXVI, S. 38 m. 1 Taf.).

Project einer neuen Brücke über den Clyde in Glasgow. Dieselbe soll 3 Felder jedes von 36·58 m Weite, erhalten, von denen das mittlere als Schaukelklappbrücke ausgestattet sein wird. Bei der nördlichen Zufahrt findet sich ein Feld von 33·53 m und noch eine Reihe kleinerer Oeffnungen. Zwei Pfeiler von 6·10 m Stärke werden im Clyde selbst zu fundiren sein. Näheres in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 233 m. Abb.).

Ueber einen Plan zur Verstärkung der Kaiser Franz Josef-Brücke zu Prag. Von M. am Ende in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 489—491 m. Abb.).

Neue Bogenbrücke unterhalb des Niagara-falles. Mit dem Baue dieser neuen Stahlbrücke soll noch im Sommer 1896 begonnen werden. Sie soll eine Hauptöffnung von 168 m Weite zwischen den Kämpfergelenken erhalten, an welche sich beiderseits 35 m weite Fachwerkträger anschließen. Es sind zwei Fahrbahnen übereinander angeordnet. Näheres in (R. g. 1896, S. 281—282 m. 1 Taf.). Danach auch in (C. d. B. 1896, S. 343 m. Abb.), ferner in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 483), weiters in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 82).

Ueber das Entwerfen von Stahlbrücken (Theoretisches und Praktisches). Fortsetzung des von uns schon wiederholt erwähnten, umfassenden Aufsatzes in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 53—54, 164—166).

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

(Schluss zu Nr. I.)

Brücken aus alten Schienen. Ueber die von uns schon wiederholt erwähnten Brücken aus alten Schienen der Baltimore and Ohio Railroad finden sich Mittheilungen in (G. c. Bd. XXVIII, S. 7 m. 1 Taf.). Die New-York Central Railway verwendet für Ueberbrückungen von 2·4 bis 4·8 m Spannweite einen Rost aus alten Schienen, auf welchem der Ballast unmittelbar aufgeschüttet wird. Die Schienen, deren schwerere Profile man für die stärker beanspruchten Theile der Brücke verwendet, werden vor der Verlegung in ein Bad von Asphalt und Theer getaucht, um sie vor Rost zu schützen. Näheres in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 687 bis 688 m. Abb.).

Gusseliserne Brücken auf englischen Eisenbahnen. Aus Anlass eines im Jahre 1861 erfolgten Bruches einer gusseisernen Eisenbahnbrücke nächst London wurde eine Zählung der auf den Eisenbahnen von England und Wales allein noch vorhandenen Gußeisenbrücken vorgenommen. Es sind ihrer jetzt noch 2828. Näheres in (Oe. E. Z. 1896, S. 234). Danach auch in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 538).

Unfall auf einer gusseisernen Bogenbrücke. Im Februar 1896 ist an der gusseisernen Brücke in Rochester (England) ein erster Unfall eingetreten. Die Brücke hat drei Bogenöffnungen, von denen die mittlere 51·82 m und die beiden seitlichen je 42·67 m Weite haben. Die Pfeilhöhe beträgt je $\frac{1}{10}$ der Weite. Jeder Bogen besteht aus acht Tragrippen, die im Mittelfeld aus 6, in den Seitenfeldern aus 5 Segmenten zusammengesetzt sind. Die Brücke steht schon 40 Jahre im Betriebe. Es brachen Stücke aus den Tragrippen. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 238).

Die erste gusseliserne Brücke in Deutschland wurde im Jahre 1796 in Schlesien über das Striegauer Wasser errichtet und besaß 40 Fuß Spannweite bei 18 Fuß Breite und 9 Fuß Höhe. Notiz hierüber in (C. d. B. 1896, S. 268).

Verbreiterung der Mississippibrücke bei Minneapolis. Die Brücke ist eine gewölbte, bei welcher der Abstand der Gewölbeansichten 12 m beträgt, die nutzbare Breite innerhalb der Geländer also noch geringer gewesen ist. Diese Breite ist auf 24 m vergrößert worden. Zu diesem Zwecke haben Kragträger auf den alten Vorköpfen Aufstellung gefunden, auf denen Längsblechträger ruhen. Die gepflasterte Fahrbahn ist, soweit sie sich außerhalb der alten Brückenfront befindet, auf Beton und Buckelplatten gelagert, während die Fußwege Bohlenbelag zeigen. Die Buckelplatten und Fußwegbohlen ruhen auf Eisenträgern. Die auf den Vorköpfen stehenden Kragträger sind durch Drahtkabel verbunden, welche die alte Steinbrücke durchqueren und in kleinen, hierfür hergestellten Canälen ruhen. Auf halber Länge der Kabel sind Spannvorrichtungen eingeschaltet. Um seitliche Bewegungen der Kragträger zu verhüten, welche bei ausschliesslicher Belastung der einen Brückenfront zu eintreten könnten, sind unmittelbar unterhalb derjenigen Stellen, wo die Kragträger von den Kabeln gefasst werden, lothrechte eiserne Auflagerplatten zwischen die Kragträger und das Mauerwerk geschoben. Näheres von E. Dietrich in (C. d. B. 1896, S. 375 m. Abb.).

Ein Brückeneinsturz auf einer elektrischen Eisenbahn. Auf der Akron, Bedford and Cleveland Railroad stürzte am 9. Jänner 1896 in Bedford, Ohio, unter einem Zuge, bestehend aus dem Motorwagen und einer Wagenladung Kohle eine Brücke ein. Dieselbe hat eine Spannweite von 42·67 m mit einer Gerüstbrückenzufahrt auf jeder Seite. Die Träger waren Pratt-Träger mit 5 Knotenweiten, mit einem zweiten System, welches die Knotenweiten untertheilte. Die Brücke war eine eisigelektische. Das Constructionsmaterial war Stahl mit hohem Phosphorgehalt. Die Ursache des Einsturzes ist außer in der Beschaffenheit des Materials, das namentlich in dem Mangel an seitlicher Versteifung zu suchen. Das Urtheil zweier Ingenieure über die Ursachen des Unfalles, eine Zuschrift der Eisenbahngesellschaft, endlich eine solche der Wrought Iron Bridge Co. in Canton, Ohio, der Erbauerin der Brücke, erscheinen abgedruckt in (R. g. 1896, S. 52—53 m. Abb.). Mittheilungen hierüber auch in (E. I. 1896, Bd. XXXV, S. 33). Ueber den Einsturz einer anderen Brücke auf einer elektrischen Eisenbahn, nämlich der Stahlbrücke in Mont Clemens, Mich., wird kurz berichtet in (R. g. 1896, S. 259).

Ein Brückeneinsturz zu Davenport. Die Nordhälfte der 91·42 m weiten Öffnung der Mississippibrücke zu Davenport, welche gerade im Umbau begriffen war, stürzte am 25. Februar 1896 infolge des Einganges, der das Montirungsgestell zerstörte, ein. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 149).

Messung der Spannungen und Durchbiegungen der eisernen Brücken. Mitgetheilt von Max R. v. Thullie in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 415—416 m. 1 Taf.).

Die neuen preussischen Vorschriften für die Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken. Besprochen von J. Maschek in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 28). Weiteres in (D. B. 1896, S. 59—60).

Einfluss wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens. Ueber vergleichende Proberversuche an Stäben und Blechen von

den alten ausgewechselten eisernen Ueberbauten der zwischen den Stationen Herdecke—Vorhalle und Wetter gelegenen, aus den Jahren 1856 bis 1859 stammenden Ruhrbrücke bei Wetter und über die Resultate derselben wird kurz berichtet in (C. d. B. 1896, S. 200). Danach auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 158).

Die Kolmanner Katastrophe in Tirol und die neue Brückenanlage über den Ganderbach nebst Straßen-Correction. Von Rudolf Baron Hartlieb in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 44—51 m. Abb. u. 1 Taf.).

Der Einfluss der Bewegung von Lasten auf eiserne Brücken wird noch vielfach überschätzt. Nach Messungen von Rabut an acht Eisenbahnbrücken von 4 bis 61 m Spannweite weichen die Durchbiegungen unter bewegten und ruhenden Lasten von gleichem Gewicht nur wenig von einander ab. Nur bei den Fahrbahnträgern konnte eine sogenannte dynamische Wirkung von nennenswerthem Betrage wahrgenommen werden. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 337—338).

Ueber die Dauer von eisernen Eisenbahnbrücken. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 157).

Ueber zulässige Beanspruchungen von Eisenconstructions. Vortrag von Ebert in (D. B. 1896, S. 13—15, 24—27, 35—38 und 47—50). Ergänzung hiezu von Ebert (ebda. 1896, S. 95). Bemerkungen hiezu von H. Gerber (ebda. 1896, S. 227—231).

Die Erprobung der alten Eisenbahnbrücke über die Emme bei Wolhusen bis zum Eintritt des Bruches hat die Richtigkeit der Anschauung bestätigt, dass gegenüber den Vortheilen, welche die steife vernietete Ausbildung der Knotenpunkte einer Fachwerkbrücke bietet, die Nachtheile der vermehrten Nebenspannungen nicht in's Gewicht fallen. Während nämlich die Tragfähigkeit der Strebe, deren Ausknicken bei einer Druckspannung von 1070 kg/cm² den Zusammenbruch der Brücke herbeigeführt hat, durch die steife Befestigung ihrer Enden nahezu auf das Doppelte des Werthes gesteigert worden ist, der bei gelenkartiger Befestigung der Enden sich ergeben haben würde, sind die von der Steifigkeit der Knotenpunkte herrührenden Nebenspannungen für die äußersten Fasern dieser Strebe noch nicht ein Fünftel so groß gewesen, wie die Hauptspannung in derselben. Näheres in (C. d. B. 1896, S. 464).

Erprobung bis zum Bruche der außer Dienst gestellten Eisenconstruction aus der II. Öffnung des Mühlebachüberganges bei Mumpf. Bericht hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 117—118).

Die Ergebnisse von Belastungsversuchen an einem der Bahnstrecke entnommenen alten Eisenbrücken-Träger. Vortrag von Prof. Joh. E. Brik in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 97—101 und 109 bis 112 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ueber Belastungsversuche mit alten eisernen Brückenträgern und Bau-Ingenieur-Laboratorien. Lesenswerther Aufsatz von Prof. Mehrten in (St. u. E. 1896, S. 712—715).

Bruch von Metallbrücken. Die Resultate der bekannten Arbeit von E. Elskes werden auch besprochen in (R. t. 1896, S. 72).

Schutz von Metallconstructions gegen Rosten. Ein amerikanischer Ingenieur, E. Guber, hat eine große Zahl eiserner und stählerner Brücken untersucht, um die besten Schutzmittel gegen das Rosten zu finden. Ueber die Ergebnisse seiner Beobachtungen werden Mittheilungen gemacht in (G. c. Bd. XXVIII, S. 95).

Untersuchungen über den Einfluss der Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl. Lesenswerther Aufsatz von Prof. M. Rudeloff in (St. u. E. 1896, S. 15—18 m. Abb.). Der Einfluss der Temperatur auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle, insbesondere des Eisens, wird besprochen von A. Ledebur in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 565—573, 596—603 und 635—638 m. Abb.).

Ein Beitrag zur Bestimmung des Grenzwertes der Kreuzungswinkel schiefer eiserner Brücken. Lesenswerther Aufsatz von Biedermann in (C. d. B. 1896, S. 276—277 und 286—287 m. Abb.).

Tunnelbau.

Der Spreetunnel zwischen Stralau und Treptow bei Berlin. Der 453 m lange Tunnel kreuzt den an der betreffenden Stelle etwa 200 m breiten Spreefluss annähernd rechtwinklig. Seine Sohle liegt 10·7 m unter dem mittleren Wasserspiegel des Flusses; während der Tunnel unter dem Flusse in einem schwachen Gefälle 1:600 liegt, steigt er nach den Mundlöchern in einer Neigung 1:20 und schließt sich auf beiden Ufern an ebenso geneigte, durch Futtermauern begrenzte Rampen an. Der Tunnel ist kreisförmigen Querschnittes. Der eiserne Tunnelmantel besteht aus einzelnen, 650 mm breiten Ringen und zwischen diesen eingebauten Versteifungsrippen von 15 mm Stärke. Die Ringe sind aus je neun gepressten, mit allseitigen Flanschen versehenen flusseisernen Platten und einem die Aufstellung erleichternden Schlussstücke zusammengesetzt. Die Rippen springen nach außen 50 mm vor, im Innern gegen die Flanschen der Platten 15 mm zurück; das erstere, um zwischen den Wandungen des Tunnels und des ihn umfassenden Brustschildes einen zur Aufnahme einer Cementverkleidung geeigneten Raum zu erhalten, das letztere zur Bildung einer keilförmigen Nuth, in die Cement oder sonstiger Dichtungstoff eingebracht werden kann. Auf der Tunnelsohle wird in einem Betonkörper das vollspurige Geleise eingebettet. Weitere

ausführliche Mittheilungen, die auch Interessantes über die Ergebnisse der bisherigen Bauausführung einer 160 m langen Versuchsstrecke berichten, von Schönebel in (C. d. B. 1896, S. 414—415 m. Abb.). Hierüber auch Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 490—491) und in (Oe. E. Z. 1896, S. 316). Ueber eine ernsthafte Stockung in den Arbeiten wird berichtet in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 550).

Ein langer Tunnel. Ein 1524 m langer Tunnel wird in dem Bergwerksdistrict Cripple Creek demnächst zur Ausführung gelangen. Näheres in (R. g. 1896, S. 221).

Tunnelstrecken des Nashua-Aquäduktes für die Metropolitan Wasserversorgungsanlage in Boston. Ueber die Tunnel-Querschnitte werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 53—54 m. 1 Taf.). Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 75).

Tunnel zwischen New-York und Brooklyn. Unter dem East River wird von der Columbian Company ein 2600 m langer, 7-2 m hoher und 8-4 m breiter Tunnel gebaut werden, zu welchem die Vorarbeiten bereits in Angriff genommen werden. Die Maximalneigung des von zwei Geleisen für eine elektrische Eisenbahn durchzogenen Tunnels beträgt etwa 4%. Für den Tunnelbau wird das Greathead-System zur Anwendung kommen. Die Fahrt durch den Tunnel wird ca. 3 Minuten dauern. Die Baukosten sind auf 14-7 Mill. Mk. veranschlagt. (Z. f. T. u. St. 1896, S. 515). Auch in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 100).

Ueber den Schwabstraßen-Tunnel in Stuttgart, der von uns schon erwähnt wurde, werden Mittheilungen, namentlich über die Zimmerung u. dgl. gemacht in (D. B. 1896, S. 7). Weiteres auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 497).

Der Blackwall-Tunnel in London. Mittheilungen über diesen von uns schon wiederholt erwähnten Tunnelbau finden sich in (D. B. 1896, S. 75—76). Ausführlicher Aufsatz von Alexander B. Binnie in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 259—262).

Ein Tunnel unter der Donau. Ueber dieses von uns schon erwähnte Project werden noch Mittheilungen gemacht in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 392).

Der Suram-Tunnel auf der transkaukasischen Eisenbahn beginnt bei Neu-Zipa und durchsetzt einen Bergstock 1120 m über dem Spiegel des Schwarzen Meeres. Sein Bau begann 1886 und wurde 1890 vollendet. Die Länge des Tunnels beträgt 3963 m. Bei der Bohrung wurde die Brand'sche Bohrmaschine angewendet und wurden die Arbeiten von beiden Seiten aus in Angriff genommen. Für die Sprengungen wurde Nobel'sches Dynamit verwendet. In 24 Stunden wurde durchschnittlich 5-4 m vorgetrieben. Die ersten 150 m von der Westseite aus liegen in einer Curve, der übrige Theil ist geradlinig. Die Zimmerung des Tunnels geschah auf englische Art. Näheres hierüber in (Oe. E. Z. 1896, S. 325).

Der Simplon-Tunnel. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 91). Weiteres auch in (R. t. 1896, S. 8). Beachtenswerthe Angaben enthält (Oe. E. Z. 1896, S. 103—104). Kurze Mittheilungen auch in (G. c. Bd. XXVIII, S. 286—287). Ausführlicher Aufsatz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 119). Weiters auch in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 32).

Ein Tunnel unter der Pennsylvania Railroad in Point of Rocks, Jersey City, N. J., ist unter eigenthümlich schwierigen Verhältnissen gebaut worden, worüber berichtet wird in (E. N. 1896/I, S. 96).

Tunnel durch den Pike's Peak. Der zweispurige projectirte Tunnel, dessen Ausführung noch in diesem Sommer in Angriff genommen werden soll, beginnt bei Colorado City und endet bei Cripple-Creek. Die Länge des Haupttunnels beträgt rd. 36 km, während die abzweigenden Seitentunnel unter dem Cow Mountain und dem Bull Hill insgesamt eine Längenausdehnung von rd. 41 km erhalten. Von Sunderland-Creek bei Colorado City ausgehend, führt die Trace zunächst in südwestlicher Richtung bis zu einem Thale jenseits Independence und Kictor. Bei Independence zweigt ein Seitentunnel ab, der direct nach Cripple-Creek führt, wodurch die jetzige 86-8 km lange Bahnverbindung von Colorado-City nach den berühmten Goldminen von Cripple-Creek um rd. 64 km abgekürzt wird. Die beiden Portale des Haupttunnels haben dieselbe Höhenlage, nämlich 2040 m über Meer; das Gefälle wird 10/100 betragen. Die Gesamtkosten des Projectes sind auf 20 Mill. Doll. veranschlagt. Die Vollendung dieses auf dem Gebiete des Tunnelbaues einzig dastehenden Unternehmens soll bis zum März 1906 erfolgen. Näheres in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 158—159). Weiteres auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 325—326).

Bericht über die Richtigkeit der Vollendung des verlassenen Aquädukt-Tunnels in Washington. Der Aquädukt-Tunnel ist 6-4 km lang, ganz in Felsen tunnelt, bis auf eine Länge von 1-8 km ganz ausgemauert, im Jahre 1885 verlassen worden. Nunmehr soll er fertiggestellt werden, was einen Aufwand von 897.837 Doll. erfordern wird. Näheres hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 125).

Großer Tunnelbrand in Amerika. Ueber den Brand des Bozeman-Tunnels berichtet Dpl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 77—78). Weiteres in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 49).

Die Krankheiten der Lehn-Tunnels. Von A. Lernet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 198—199 m. Abb.).

Eine besondere Anwendung von Eisen für Böhlungen. Von A. Lernet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 533—534 m. Abb.).

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen. A. d. p. et ch. Annales des ponts et chaussées. — A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — B. Der Bautechniker. — B. f. U. Bauzeitung für Ungarn. — B. N. The Building News. — B. V. Bayerische Verkehrsblätter. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. Danubius. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — D. St. u. K. Z. Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. c. Le Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — Oe. M. f. d. B. Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — R. t. La Revue technique. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — Z. d. A. u. I. V. z. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. — Z. d. V. D. E. V. Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Z. f. A. u. I. Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen. — Z. f. T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Wasserbau.

Project für die Regulirung des Flusses Parret. Mittheilungen hierüber von H. G. Froster-Barham in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 173—175 m. Abb.).

Die gegenwärtigen Aussichten der Correction des Mississippi River. Beachtenswerther Aufsatz in (R. g. 1896, S. 87—88). Weiteres auch von J. B. Johnson in (E. N. 1896/I, S. 94—95). Bemerkungen hierzu von Beny Thompson in (R. g. 1896, S. 121) und von J. A. Ockerson (ebda. 1896, S. 139—140), ferner von J. B. Johnson (ebda. 1896, S. 173).

Ueber die Wienflussregulirung und die Sammelcanäle. Auszug aus einem Vortrage von Franz Berger in (B. 1896, S. 157—158). Der Vortrag erscheint abgedruckt in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 208 bis 213). Ueber eine Besichtigung der Wienflussregulirungsarbeiten wird berichtet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 425—426).

Regulirung der Flüsse auf Niedrigwasser und deren Anwendung auf die Donau. Lesenswerther Aufsatz von Alfred Ritter v. Weber-Ebenhof in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 103—112 m. Abb. u. 1 T.). Auszug hieraus auch in (B. 1896, S. 377—379 m. Abb.).

Zur Marchregulirung. Wiedergabe eines Aufsatzes von Prof. Gaetano Crugnola in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 230—233).

Die Rheinregulirung. Bericht über die bisherige Thätigkeit in Betreff der Regulirung des Rheines von der Illmündung stromabwärts bis zur Ausmündung desselben in den Bodensee von Krapf in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 335—336).

Vorschriften über die Verfassung, Sammlung und Evidenzhaltung von Situations-, Längenprofils- und Querprofils-Plänen der Binnengewässer. (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 325—329 m. 6 Taf.)

Die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau und ihr Stand zu Ende August 1895. Mitgetheilt von Alois Meissner in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 10—14 m. Abb. u. 1 Taf.). Ueber die bei der Regulirung des Eisernen Thores noch ausstehenden Arbeiten, deren Ausführung noch im Jahre 1896 erfolgen muss, berichtet (B. 1896, S. 325). Kurze Mittheilungen auch in (B. V. 1896, S. 116). Ferner in (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 38, S. 182). Zur Eröffnungsfeier der Donau-Katarakte-Regulirung beim Eisernen Thor bringt einen lesenswerthen Aufsatz (B. 1896, S. 754—755, 768—770, 788—790, 808—810, 828—830, 847—849, 868—870, 885—886). Weiteres in (C. d. B. 1896, S. 443), ferner (D. 1896, S. 321). Die nothwendigen Folgen der Regulirung des Eisernen Thores werden besprochen (ebda. 1896, S. 321—322). Zur Eröffnung des Eisernen Thores. Von Friedrich Bömches in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 555—556).

Zur Bauart der Aalpäse. Von Gerhardt in (C. d. B. 1896, S. 208—210 m. Abb.). Bemerkungen hierzu von F. W. Schmidt (ebda. 1896, S. 236 m. Abb.).

Projectirte Reconstruction des Flossdurchlasses der Krempel-Wehre in Leoben. Von Otto Kleinhans in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 72—75 m. Abb.).

Ueber Ufermauern und Ufer-Böhlwerke auf Pfahlrost. Beachtenswerthe Mittheilungen macht L. Günther in (D. B. 1896, S. 111 bis 114 u. 128—130 m. Abb.). Bemerkungen hierzu von L. Brennecke (ebda. 1896, S. 175—176). Erwiderung von L. Günther (ebda. 1896, S. 279—280).

Die Befestigung der Flussufer und Meeresküsten. Die Uferschälung, die Villa erfunden hat, und die von uns schon erwähnt wurde, wird nenerlich beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 246).

Die Abflussverhältnisse in Stromspaltungen. Theoretischer Aufsatz von Wilhelm Plenkner in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 211—219 m. Abb.).

Die Einwirkungen der Strombauten auf die Wasserverhältnisse. Sehr beachtenswerthe Mittheilungen in (C. d. B. 1896, S. 409 bis 411).

Bemerkungen über die Grund- und Oberflächen-Wasser-Verhältnisse Wiens. Von V. Pollack in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 71 bis 72). Bemerkung hiezu von Berger (ebda. 1896, S. 72).

Der Ausschuss zur Untersuchung der Wasser-Verhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Bericht über die Thätigkeit derselben in (C. d. B. 1896, S. 260).

Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer. Theoretischer Aufsatz von P. Klunzinger in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 33—39 und 49—56 m. Abb.).

Beobachtungen über den Lauf des Wassers in dem neuen Aquädukt vom Loch Katrine nach Glasgow. Von Alexander Fairlie Bruce in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 55 m. Abb.).

Studien über die Ermittlung der Intensität der größten Niederschläge, ihrer Ausbreitung und ihrer Beziehungen zu den Gewittern. Von Vincenz Pollack in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 22 bis 24 m. Abb.).

Studie über die Abflussverhältnisse am Flossdurchlasse der Krenpel-Wehre in Leoben. Von Otto Kleinhans in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 16—21 m. Abb.).

Beziehungen zwischen den Zuflüssen und dem Abflusse eines Sees. Nach Vorlesungen des Professors A. R. Harlacher in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 22—24 m. Abb.).

Der hydrographische Dienst Oesterreichs im Jahre 1895. Von Lauda in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 52—55 m. Abb.).

Die Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen, sowie der Wasserstands-Beobachtungen an den Flüssen in Böhmen für das Jahr 1894. Besprechung derselben von Franz in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 305—308 m. Abb.).

Die Zukunft des Nicaragu-Canals. Die zur Prüfung der Anlage eingesetzte Commission berichtet, dass die Ausführbarkeit keinem Zweifel unterliegt, dass aber nach ihrer Schätzung zur Vollendung rund 600 Mill. unterliegt, dass aber nach ihrer Schätzung zur Vollendung rund 600 Mill. Frs. nöthig sein dürften. Die Vermessungen, auf welchen die Arbeiten begonnen wurden, erwiesen sich nämlich als vollkommen falsch. Die Vornahme neuer Vorarbeiten würde allein $1\frac{3}{4}$ Mill. Frs. erfordern. Näheres hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 20). Mittheilungen über die Vorschläge dieses Ausschusses, welche Abweichungen von dem ursprünglichen Projecte betreffen, finden sich in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 27). Ein Auszug aus dem Bericht der Commission ist auch enthalten in (G. c. Bd. XXVIII, S. 174). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 35—36) und in (B. V. 1896, S. 44); ferner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 139) und in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 22), weiters auch in (R. g. 1896, S. 180—181, 200—201, 218, 282).

Der Canal von Jonage. Ausführlicher Aufsatz von A. Dumas in (G. c. Bd. XXVIII, S. 337—340 u. 353—358 m. Abb. u. 1 Taf.). Lesenswerther Aufsatz hierüber auch in (R. t. 1896, S. 169—170).

Panamacanal. Aus dem Berichte der Compagnie nouvelle du canal de Panama werden Mittheilungen gemacht in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 61—62). Das neue Project von A. Dumas zur Vollendung des Canals wird besprochen in (G. c. Bd. XXIX, S. 138—139). Notiz über die Canalbauarbeiten auch in (R. g. 1896, S. 204, 218). Notiz auch in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 233).

Manchester-Schiffahrtsanal. Notiz hierüber in (R. g. 1896, S. 275).

Deutsch-österreichisch-ungarischer Verband für Binnenschiffahrt. Lesenswerther Aufsatz, der interessante Mittheilungen über die Canalprojecte enthält, durch welche die Verbindung der Donau mit der Elbe, der Oder, der Elbe und dem Main, bezw. Rhein angestrebt wird, von Friedrich Böhm in (B. 1896, S. 652—654). Mittheilungen über den Verbandstag in (C. d. B. 1896, S. 415—416). Hierüber auch Notizen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 527—528, 539, 564—567).

Der Dismal Swamp-Canal, der 1787 gebaut wurde, soll reconstruiert werden. Er verbindet Norfolk mit Elizabeth-City. Die gegenwärtige Breite von 9·75 m wird auf 18·29 m gebracht und die Tiefe von 3·05 m überall hergestellt werden. Näheres hierüber findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7).

Der gegenwärtige Stand der Vorarbeiten für den Donau-Oder- und Donau-Elbe-Canal. Beachtenswerthe Mittheilungen hierüber von Prof. Arthur Oelwein in (B. 1896, S. 379—380). Mittheilungen von Prof. A. Oelwein über den Donau-Canal in (B. 1896, S. 770—771, 790—791, 810—811 und 831). Notiz über den Donau-Oder-Canal (ebda. 1896, S. 875).

Brüssel-Canal. Ueber das Project der Schaffung eines Seehafens für Brüssel werden Mittheilungen gemacht in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 7).

Der 6·10 m breite Canal zwischen Duluth, Chicago und Buffalo. Mittheilungen über ihn in (R. g. 1896, S. 150).

Der Großschiffahrtsweg durch Berlin. Polemischer Aufsatz von A. Wiebe in (C. d. B. 1896, S. 26—27).

Mittheilung zur Binnencanalfrage. Auszug aus einem Vortrage von H. Vering in (D. B. 1896, S. 7—8).

Der Erie-Canal. Notiz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 155). **Stand der Arbeiten am Dortmund-Ems-Canal am 1. April 1896.** Etwa 150 km Canallänge sind in den Erdarbeiten vollständig fertiggestellt; auch die Kunstbauten sind in diesen Strecken fast ausnahmslos vollendet. Von der Gesamtleistung von rund 23 Mill. m³ sind noch 4·8 Mill. m³ Boden zu bewegen. Während des Baujahres 1895/96 waren täglich durchschnittlich 4950 Mann beschäftigt. An Baukosten

sind bis zum oben angegebenen Tage Mk. 43,681.000 ausgegeben worden. Näheres in (C. d. B. 1896, S. 278—279).

Der Sheffield-Canal. Mittheilungen hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 270—271).

Der Seecanal Brügge-Heyst. Mittheilungen hierüber in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 112).

Birmingham und der Bristol-Canal. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 97).

Project für einen Schiffahrtsanal zur Verbindung des Bristol-Canals mit dem englischen Canal. Lesenswerther Aufsatz von W. O. E. Meade-King in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 273—274).

Canalbauten in Elsass-Lothringen. Bericht über den Stand der Arbeiten in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 103).

Rhein-Weser-Elbe-Canal. Mittheilungen nach den Entwürfen von 1856—1896 werden gemacht in einem Vortrag von Geck, der auszugsweise mitgetheilt ist in (D. B. 1896, S. 270).

Die schiffbaren Wasserstraßen Deutschlands. Vortrag von Precht in (Z. d. V. d. E. V. 1896, S. 610—611).

Französischer Zweimeere-Canal. Der Bericht der Commission, welche mit dem Studium der auf die Schaffung eines Seecanals zwischen dem atlantischen Ocean und dem Mittelmeere bezüglichen Fragen beauftragt war, wird in einem ausführlichen Auszuge wiedergegeben von A. Dumas in (G. c. Bd. XXIX, S. 89—91, 108—109, 122—123).

Der Finow-Canal ist jetzt 150 Jahre für den Verkehr offen, da er am 16. Juni 1746 eröffnet worden ist. Mittheilungen über denselben finden sich in (C. d. B. 1896, S. 272).

Canal von Marseille zur Rhone. Die Anlage eines Canals zwischen Marseille, dem Etang de Berre und der Rhone hat alle Aussicht zur Verwirklichung. (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 145).

Die Weiterführung der Maincanalisation. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. V. 1896, S. 94).

Ueber das Project eines russischen Zweimeere-Canals, das von Honnell ausgearbeitete Detailproject der Correction des Oberrheins für die Großschiffahrt wird kurz geschildert in (B. V. 1896, S. 94).

Fortschritte der Oberrheinschiffahrt. Das von Honnell ausgearbeitete Detailproject der Correction des Oberrheins für die Großschiffahrt wird kurz geschildert in (B. V. 1896, S. 94).

Nordostsee-Canal. Ueber die elektrischen Beleuchtungsanlagen daselbst werden Mittheilungen gemacht in (B. 1896, S. 216). Weiteres hierüber auch von Baensch in (C. d. B. 1896, S. 244).

Wasserstraßen und Wasserfragen in Oesterreich-Ungarn. Lesenswerther Aufsatz in (B. V. 1896, S. 100—102).

Das Hochwasser der Spree im Jahre 1895 und die Schiffahrtsanlagen am Mühlendamm in Berlin. Polemischer Aufsatz von Eger in (C. d. B. 1896, S. 36—37). Ueber die Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlin werden Mittheilungen gemacht in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 136—137).

Die Verbesserung der Wasserverbindung Berlins mit dem Meere. Lesenswerther Aufsatz von R. Roeder in (C. d. B. 1896, S. 189—190).

Zur Frage der Schiffahrtsanlagen am Mühlendamm in Berlin. Lesenswerthe Ausführungen in (C. d. B. 1896, S. 110—111).

Die Canalisirung der Oder. Auszug aus einem Vortrag von Carl Mayer in (B. 1896, S. 158).

Canal zwischen dem Tennessee-River, dem Warrior-River und dem Coosa-River. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 98).

Der Harlem-Canal zwischen dem East-River und dem Hudson in New-York. New-York liegt bekanntlich auf der Insel Manhattan, welche durch die Mündung des Hudson, einen East-River genannten Meeresarm, der sie von Long-Island trennt, und einen weiteren Mündungsarm, der den Namen Harlem-River trägt und sie vom festen Lande trennt, umschlossen wird. Der Harlem-River steht in seinem oberen Theil mit dem Hudson in Verbindung, trotzdem ist New-York bisher in Bezug auf seine Seeverbindung gewissermaßen als auf einer Halbinsel gelegen zu betrachten gewesen, da die natürliche Verbindung zwischen Hudson- und Harlem-River bei Niederwasser nur kleinen, wenig tragfähigen Schiffen die Durchfahrt gestattete. Es wird nun zwischen den beiden Flüssen ein schiffbarer Canal hergestellt, mit dessen Bau am 17. Juni 1895 begonnen wurde. Derselbe wird nach seiner Vollendung eine Tiefe von 6·10 m, eine Gesamtlänge von 2 km und eine Breite von 106—122 m besitzen. Die Gesamtkosten werden auf 13·5 Mill. Frs. veranschlagt. Lesenswerthe Mittheilungen über die Ausführung der Arbeiten, die über den Canal hinwegführenden Brücken u. dgl. m. macht A. Dumas in (G. c. Bd. XXVIII, S. 145—148 m. Abb.).

Canalisirung der Moldau und Elbe. Das Generalproject für die Canalisirung der Moldau und Elbe in der Flussstrecke Prag—Aussig die Kosten mit 12,950.000 fl. Näheres hierüber in (B. 1896, S. 154). Mittheilungen über das bezügliche Project macht Anton Rytir in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 156—166 m. 3 Taf.).

Verbindung des Dortmund-Emscanals mit dem Rhein durch Canalisirung der Lippe. Kurze Mittheilungen hierüber in (D. St. u. K. Z. 1896, S. 289). Auszug aus einem Vortrage über den Rhein-Weser-Elbe-Canal nach den Entwürfen von 1856 bis 1896 von Geck in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 266—268).

Der Erie-See-Pittsburgh-Canal. Notiz in (R. g. 1896, S. 44—45). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 1). Mittheilungen hierüber auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 76).

Der Ludwig-Donau-Main-Canal. Lesenswerther Aufsatz von Conrad Koch in (B. V. 1896, S. 108—113). Notiz über eine Dammrutschung (ebda. 1896, S. 123).

Canäle und Häfen in Amerika. Auf verschiedene derartige Anlagen sich beziehende Notizen finden sich in (R. g. 1896, S. 80).

Die Canäle im Staate New-York. Kurze Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 43). Weitere Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15). Längerer Aufsatz hierüber (ebda. 1896, Bd. XXXV, S. 43—44).

Maryland-Delaware-Schiffahrtskanal. Das Project zur Verbindung der Chesapeake- und Delaware-Bay durch einen 30·48 m an der Sohle breiten Schiffahrtskanal wird besprochen in (R. g. 1896, S. 292).

Ein Canal von den großen Seen zum Hudson. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 133, 203, 239).

Ueber den Einfluss des Schiffschleusenbetriebes auf die unterhalb der untersten Staustufe der canalisirten Flussstrecken vorkommenden Wasserstände der freien Flussstrecken. Theoretischer Aufsatz von Antou Rytir in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 254—257 m. Abb.).

Der wirtschaftliche Einfluss von Schleusen und Umwegen bei künstlichen und natürlichen Wasserstraßen. Beachtenswerther Aufsatz von Sympher in (C. d. B. 1896, S. 423—424 u. 433—434).

Schleusenanlage in Ymuiden. (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 574).

Die Dee-Schleuse. Mittheilungen hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 234 m. Abb.).

Beton Schleusen im Coosa River (Alabama). Ausführliche Mittheilungen hierüber von Charles Firth in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 116—117 m. 1 Taf.).

Das Schleusen-Wehr im Nidau-Canale. Die Schleuse bei Nidau bezweckt nicht eine Aenderung in den vorgesehenen Wasserständen, sondern soll lediglich dazu dienen, die Schwankungen des Bieler-Sees innerhalb der projectirten Grenzen (2·7 m) zu erhalten. Es handelt sich um Aufstauung der Niederwässer um 1·00—1·30 m ohne Beeinflussung der Hochwässer. Die getroffenen Anordnungen gestatten den Schiffen jederzeit freie Durchfahrt ohne das Passiren von Kammer Schleusen. Die Anlage hat eine Gesamtlänge von 88·64 m in vier Abtheilungen. Die beidseitigen Oeffnungen zwischen Ufermauer und Pfeiler von je 20·2 m Länge werden mittelst eiserner, an feste Joche auf 2·95 m Abstand sich stützender Schützen geschlossen. Ihre Höhe von 3·50 m ist in zwei Theile von 1·5 m und 2 m zerlegt. Die beiden Mittelabtheilungen von je 18·99 m lichter Weite bleiben ganz offen; ihren Verschluss bewirken eiserne Schwimmdocks, welche vom Ufer aus vor die Oeffnung geleitet, an die Pfeiler sich stützen. Näheres hierüber berichtet C. v. Graffenried in (S. B. 1896, S. 23—24, 29—30 u. 38 m. 3 Taf.).

Richmond-Schleuse und Wehr. Die Länge der Schleuse beträgt 76·20 m, ihre Breite an den Einfahrten 7·92 m. Besonderheiten weist sie in keiner Richtung auf. Das Wehr ist ein bewegliches, mit aufziehbaren Schützen versehen. Näheres hierüber enthält (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 47 m. 1 Taf.).

Die Schiffahrt auf den großen Seen Amerikas und die neue Sault-St. Marie-Schleuse. Die von uns schon wiederholt erwähnte Schleuse wird eingehend beschrieben von A. Dumas in (G. c. Bd. XXVIII, S. 52—56 m. Abb. u. 1 Taf.).

Vergrößerung des Hafens von St. Petersburg. Da der Hafen von Kronstadt von heuer ab den Handelsschiffen nicht mehr geöffnet sein wird, erscheint eine Vergrößerung und Vertiefung des Hafens von St. Petersburg als nothwendig. Der Hafen wird dann eine Fläche von 12 ha umfassen und 24 großen oder 30 mittleren Dampferraum bieten. Die nöthige Ausrüstung wird ebenfalls besorgt werden. Die Kosten aller dieser Anlagen werden auf 4 Mill. Frs. geschätzt. Näheres hierüber in (G. c., Bd. XXVIII, S. 31).

Der neue Rheinhafen in Düsseldorf ist am 30. Mai feierlich eröffnet worden. Die neue Hafenanlage liegt im Südwesten der Stadt; ihre Gestaltung ist eine längliche. Die Anlage besteht aus zwei in den Wasserflächen vollständig getrennten Theilen; von diesen dient der stromabwärts gelegene als Petroleumhafen. Die Einfahrt des Petroleum- und des Haupthafens liegt an dem einbuchtenden Ufer und somit für die Schiffahrt wie gegen das Verranden gleich günstig. Die Einfahrt zum Handels- und Industriehafen, wie auch die Verbindungswege nach den einzelnen Hafenbecken haben eine Wasserspiegelbreite von 75 m bei einem Wasserstande von + 2·30 m am Düsseldorfer Brückenpegel. Unmittelbar hinter der Einfahrt befindet sich eine große Wasserfläche von 182—240 m zwischen den Ufern, die das Wenden der Schiffe gestattet. Die Sohle der ganzen Hafenanlage liegt auf —2·00 m. Zum Schutz des Hafens gegen Strömungen bei NW. und Eisgang dient ein Hafenschutzdeich. Gegen die Stadt zu ist eine Ufermauer von 850 m Länge und 12·30 m Höhe sowie einer mittleren Stärke von 4·00 m hergestellt. Die Gesamthafenanlage umfasst einen Flächeninhalt von 79·75 ha; hievon entfallen auf Lagerplätze 20·60 ha, Geleisanlagen 16·70 ha, Straßen und Wege 5·18 ha, Böschungen und Deiche 9·90 ha, Gebäude 0·66 ha, Wasserflächen 22 ha, nicht benützte Trennungsstücke 4·71 ha. Die für den Verkehr nutzbare Uferlänge beträgt 4500 m. Der Hafen ist elektrisch beleuchtet. Die Gesamtkosten der Anlage beliefen sich auf 9,965,000 Mk.

Näheres von Walter in (C. d. B. 1896, S. 237—239 m. Abb.) Mittheilungen auch in (D. B. 1896, S. 283).

Die Anlage eines Winterhafens und die Regulirung der Donau für Niedrigwasser bei Linz. Von Weber v. Ebenhof in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 61).

Die Grundsteinlegung im neuen Hafen von Constanza. Von Friedrich Bömmches in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 619—621 m. Abb.).

Der neue Fischereihafen und Fischmarkt in Altona. Eingehende Beschreibung der bemerkenswerthen Anlage von J. Brix und M. Musset in (C. d. B. 1896, S. 342—350, 365—366 und 390—392 m. Abb.).

Die indischen Hafenanlagen. Mittheilungen hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 168).

Häfen und Wasserstraßen. Eine diesbezügliche recht lesenswerthe Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 17—18). Weitere Mittheilungen (ebda. 1896, Bd. LXXXI, S. 131, 246—247).

Erweiterung der Häfen von Dundee und Aberdeen. Mittheilungen über die bezüglichen Entwürfe in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 194).

Der Petroleumhafen in Hamburg. Mittheilungen hierüber in (D. B. 1896, S. 218—220 m. Abb.).

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895. Von Nádory Nándor in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 65—69 m. Abb.). Weiteres von Fr. v. Colombichio und Josef Radl (ebda. 1896, S. 243—245).

Vergrößerung des Hafens von Veraeruz. Die Arbeiten bezwecken die Herstellung einer einheitlichen Tiefe von 8·5 m, mehrerer Schutzdämme und einiger Molen. Näheres in (G. c. Bd. XXVIII, S. 64).

Verbesserung des Hafens von Rio de Janeiro. Mittheilungen über das diesbezügliche Project in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 135).

Die Vertiefung des Harwich-Hafens. Mittheilungen hierüber macht (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 65).

Ein neuer Fischereihafen soll durch Erweiterung des kleinen Hafens von Whitehills in Schottland hergestellt werden. Die Kosten der Anlage werden auf 10 000 £. veranschlagt. Näheres in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 81).

Die Hafenanlage für Montevideo. Das Project enthält einen Innenhafen und einen Vorhafen. Der erstere schmiegt sich in der geschützten südöstlichen Ecke der Bucht an die jetzige Hafenkajee und den Bahnhof an, wird gegen die Bucht durch einen Hafendamm abgeschlossen und mündet in den Vorhafen, dessen Einfahrt bis an die äussere Rhede vorgeschoben ist, wodurch der von zwei Wellenbrechern gebildete Vorhafen vor die Bucht, an das tiefe Wasser zu liegen kommt. Ausführlicher Aufsatz hierüber von Prof. Hans Arnold in (Z. f. A. u. I. 1896, S. 345—392 m. Abb. u. 6 Taf.).

Die Verbesserung der Docks von New-York. Bericht hierüber in (E. N. 1896/I, S. 108—109). Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 169).

Einrichtung zur Trockenlegung und Reparatur von Flussfahrzeugen neben Schleusen. An der Melzer Schleuse bei Oranienburg ist eine kleine Trockendock-Anlage errichtet worden. Sie besteht aus einem seitwärts der Schleuse gelegenen Bassin von 50 m Länge, 8 m Breite und 2·2 m Tiefe, welches mit den Schleusenkammern in Verbindung gesetzt werden kann. Näheres hierüber in (D. B. 1896, S. 8).

Die beiden neuen Docks in Portsmouth werden beschrieben in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 181—182 m. Abb.). Ergänzende Mittheilungen über die Einfahrten in die Docks (ebda. 1896, Bd. LXXXI, S. 217 m. Abb.).

Zur Berechnung von Schwimmdocks. Beachtenswerther Aufsatz von P. Moeller in (C. d. B. 1896, S. 234—235 m. Abb.).

Die Dockanlagen in Barry. Eingehende Beschreibung derselben in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 147—151, 214—216. Mittheilungen über die Eröffnung der neuen Anlagen finden sich in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 188). Eine Beschreibung der Anlage findet sich auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 136).

Verbesserungen an den Erie-Docks. Notiz hierüber in (R. g. 1896, S. 80).

Schiffshebewerke, unter Berücksichtigung desjenigen zu Henrichsburg im Canal von Dortmund nach den Emskhäfen. Lesenswerther Vortrag von B. Gerdau in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 57—65 und 165—174 m. Abb. u. 1 Taf.). Ueber das Schiffshebewerk mit Schraubenführung veröffentlicht einen lesenswerthen Aufsatz Fr. J. ebens in (D. B. 1896, S. 63—65 m. Abb.). Einen Vergleich zwischen Hebwerk und geneigter Ebene, der zu wesentlich anderen Resultaten als J. ebens gelangt, stellt Moeller an in (C. d. B. 1896, S. 159—161 m. Abb.). Entgegnung hierauf von Fr. J. ebens (ebda. 1896, S. 256). Die Schwimmer des Schiffshebewerkes bei Henrichsburg werden eingehend behandelt von C. Offermann (ebda. 1896, S. 308—309, 320—323 und 333—334 m. Abb.). Beschreibung des Schiffshebewerkes in (A. f. B. u. G. 1896, Bd. 38, S. 109—112 m. Abb.). Ueber ein Modell dieses Hebwerkes wird berichtet in (C. d. B. 1896, S. 332). Weiteres in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 550—551).

Das Schiffshebewerk mit Schraubenführung. Polemischer Aufsatz von Fr. J. ebens in (C. d. B. 1896, S. 42—43).

(Schluss folgt.)

Die Wasserversorgung von Berlin. Der Wasserverbrauch aus dem städtischen Rohrnetz betrug pro Tag und Kopf im Jahre 1894/95 durchschnittlich 67·81 l, im Vorjahre 68·48 l. Näheres hierüber in (Z. f. T

u. St. 1896, S. 123). Ueber die Wasserversorgung bei Bränden werden Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 133). Ueber den Betrieb der Berliner Wasserwerke im Jahre 1894/95 werden Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 236—238). Ueber die Verunreinigung des Berliner Leitungswassers wird berichtet (ebda. 1896, S. 270).

Bericht über die verbesserten Wasserversorgungs- und Canalisationsanlagen für Cleveland. (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 117 bis 118.)

Wasserversorgung von Prag. Zur Beschaffung von Trinkwasser plant die Stadt die Hebung von 8000 m³ Grundwasser pro Tag aus dem Versuchsfelde Lohoviczka-Radotin. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 339).

Ueber die Ergänzung der Wasserversorgungsanlage für Brooklyn werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896/I, S. 109—111).

Eine neue Wasserversorgungsanlage für Brooklyn soll gebaut werden, worüber Mittheilungen sich finden in (E. N. 1896/I, S. 81).

Das Wasserwerk der Stadt Teschen (Schlesien). Ausführlicher, beachtenswerther Aufsatz von Prof. Adolf Friedrich in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 65—70 u. 97—101 m. Abb. u. 4 Taf.).

Die Wasserwerke von Curacao. Beschreibung derselben in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 52 m. Abb.).

Zur Frage der Wasserversorgung Londons. Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. LXX, S. 153 u. 190). Weiteres auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 162), ferner auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 123—124) und in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 225).

Die neue Wasserversorgungsanlage von Seattle, Wash. wird beschrieben in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 17).

Die neue Wasserleitung des Marktes Neunkirchen in Niederösterreich. Von Carl Sykora in (Z. d. Oe. I u. A. V. 1896, S. 112 bis 118 m. Abb. u. 1 Taf.).

Allgemeine Wasserleitung in Linz. Einen Bericht über den Betrieb derselben im Jahre 1895 enthält (B. 1896, S. 236—237).

Zum Ausbau des Budapester Wasserwerkes. Mittheilungen über das Programm für den weiteren Ausbau dieses Werkes pro 1896 werden gemacht in (B. f. U. 1896, S. 30).

Die Quellenstauung für Zwecke der Station Steinbrücke der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. Mitgetheilt von C. Zelinka in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 14—16 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ashbourne-Wasserwerke. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 135).

Wasserversorgung. Eine diesbezügliche, recht lesenswerthe Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 19—20).

Die Vergrößerung und Erweiterung der Wasserwerke von Cincinnati. Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15).

Die East Jersey-Wasserversorgungsanlage. Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 33).

Wasserentnahmsanlage für die Wasserversorgung der Stadt Milwaukee. Seit 1874 war die Stadt durch eine eiserne Rohrleitung von 90 cm Durchmesser mit Wasser versorgt. Die Leitung führte auch in den Michigan-See bis zur Entnahmsstelle, welche 640 m vom Ufer entfernt lag. Im Jahre 1889 musste an eine Erweiterung der Anlage geschritten werden; hiezu baute man einen ganz kurzen Tunnel unter dem Ufer bis zu einem Brunnen und von dort einen längeren Tunnel unter dem See in einer Tiefe von circa 43 m unter dem Wasserspiegel. Dieser Tunnel, dessen Durchmesser 2,285 m beträgt, endigt in einem Brunnen, der bis zur Oberfläche des Sees reicht, und zwei Rohrstränge von je 1,523 m Durchmesser führen dann zur eigentlichen Entnahmsstelle. Die Tunnelänge beträgt 975 m, die Rohrstränge sind zusammen 1523 m lang. Die Arbeiten begannen 1890 und erforderten an Kosten circa 2 Mill. Frs. Ausführlich berichtet hierüber A. Dumas in (G. c., Bd. XXVIII, S. 118—121 m. Abb. u. 1 Taf.).

Die künftige Wasserversorgung des vergrößerten New-York. Lesenswerther Aufsatz in (E. N. 1896/I, S. 104—105).

Die Wasserversorgung und der Wasserverbrauch von Philadelphia. Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 138 m. Abb.).

Die Wasserversorgung im alten Griechenland. Es ist nach einem Vortrage von Prof. Hippe durch die Ausgrabungen Dörpfeld's erwiesen, dass die Griechen den Römern in Hinsicht auf die zweckmäßige Anlage von Wasserversorgungen bedeutend überlegen waren; sie fassten die Quellen, entsprechend den Anforderungen der modernen Technik, mit unterirdischen Fortleitungen und Tunnelbauten. Solche tunnelartige Zuleitungen sind heute noch in Tyrus, Athen, Theben und Akrokorinth zu finden. In Tyrus wurde auch das Vorhandensein unterseeischer Canäle festgestellt. Das Athener Sumpfgebiet wurde in einer Längenausdehnung von etwa 1 km entwässert mit Hilfe von 110 Brunnen, die gleich den modernsten Wasserschächten, aber mit Thonplatten ausgemauert waren. Auch Thalsperren, theilweise von bedeutender Ausdehnung, haben die Griechen angelegt, sowie Wassertürme zur Ausgleichung der Druckdifferenzen errichtet. Näheres hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 99—100).

Die Wasserversorgung von Jersey-City. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 80). Weiteres (ebda. 1896, S. 293).

Wasserversorgung von Pola. Kurze Mittheilungen hierüber in (Oe. M. f. d. B. 1896, S. 308—309).

Unfall bei einem Wasserreservoir der Stadt St. Louis (V. St. v. A.) Durch Wasseraustritt erfolgte eine Unterspülung der Reservoir-

mauer, deren Betonfundament in einer Länge von 18-60 m zusammenbrach, während die Mauer, trotzdem sie die Stütze auf diese Länge verlor, intact blieb. Näheres hierüber in (G. c., Bd. XXVIII, S. 285 m. Abb.).

Die Größenbestimmung der Wasserleitungs-Reservoirs. Von Heinrich Adolf in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 290—293 m. Abb.).

Enteisenung von Grundwasser. Lübbert hat diesbezügliche Versuche gemacht, wobei er fand, dass bei Anwesenheit einer gewissen Kohlensäuremenge im Wasser eine Ueberführung von Eisenoxydul in Oxyd selbst dann nicht stattfand, wenn ein Vielfaches derjenigen Sauerstoffmenge vorhanden war, die zur Oxydation des Oxyduls ausreichte haben würde. Darnach ist es nothwendig, die Kohlensäure zu entfernen, kann. Neuestens ist ein Enteisenungs-Verfahren aufgetaucht, welches die Abscheidung des Eisens aus Grundwasser bezweckt, noch bevor dasselbe an die Oberfläche gefördert wird. Der Erfinder Steckel benutzt dazu einen sogenannten Kalkfilterbrunnen, d. h. einen doppelwandigen Röhrenbrunnen, dessen ringförmiger Zwischenraum mit Aetzkalkstücken vollgepackt wird. Das neue Verfahren wird beschrieben in (D. B. 1896, S. 29).

Günstige Wirkung der Aufspeicherung des Wassers. Nach dem englischen Chemiker Frankland soll die Aufspeicherung des Flusswassers in Reservoiren sehr günstig auf die Verminderung der im Wasser enthaltenen Keime einwirken. Themse- und Leawasser verloren während einer 14tägigen Aufspeicherung vier Fünftel ihrer organischen Keime. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 407).

Die sanitäre Reinigung des Wassers. Lesenswerther Aufsatz in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 78—79, 96—97 u. 111—113).

Der Zusammenhang der Wasserversorgung mit der Entstehung und Verbreitung von Infectionskrankheiten. Nach einem Vortrage von Prof. Dr. Max Gruber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 451 bis 452).

Ein neues Verfahren zur Wasserreinigung ist in Paris in Betracht gezogen worden. Chemiker Tyndal versucht die Sterilisierung des Wassers durch die Elektrizität herbeizuführen. Er bringt das unreine Wasser in einen Glasbehälter und schickt durch denselben einen Strom von Luft, welche vorher durch elektrische Entladung von 10.000 bis 39.000 Volt elektrisirt worden, was zur Folge hat, dass die das Wasser belebenden Mikroben zerstört werden. Das anfänglich gelbe Wasser trat nach erfolgter Ozonisierung krystallklar aus dem Glasrecipienten und die Untersuchung constatirte eine vollständige Sterilisierung des Wassers. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 212). Ein anderes Verfahren auf chemischem Wege hat Allin in Marseille erfunden. Er benutzt Jodin und Kohlenstoff als Reinigungsmittel, durch welche in den meisten Fällen die Bacillen in 15 Minuten vernichtet werden. Das Jodin wird alsdann durch unterschwefligsaures Natron neutralisirt, worauf das Wasser mittelst Holzkohle filtrirt wird, wodurch es klar, farb- und geschmacklos wird. Näheres (ebda. 1896, S. 232—233). Weiteres über das Verfahren von Tyndal und Rous mit Benützung der Elektrizität findet sich (ebda. 1896, S. 374—375).

Die Filter-Anlagen der Stadt Worms. Ueber die von uns schon erwähnte Anlage, die einen Versuch im Großen mit den von Fischer T. u. St. 1896, S. 407—408).

Neuerung bei der Filtration von Trinkwasser. Dem Ingenieur Eugen Götze in Bremen ist ein Verfahren patentirt worden, das in mehrfacher Filtration unter Verwendung natürlichen Gefälles, innerhalb derselben Anlage besteht. Dasselbe hat sich in Bremen, wo es bei den städtischen Wasserwerken in Verwendung steht, außerordentlich günstig bewährt. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 427).

Ueber die Filter-Anlagen bei der Wasserversorgung des Districtes Columbia. Kurze Notiz hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15).

Die Bohrarbeiten für artesischen Brunnen in Rumänien. Von Math. Draghiciu in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 578—581 und 585—589 m. Abb.).

Das Wasser als Trink- und Nutzwasser. Auszug aus einem Vortrage von Dr. Adolf Jolles in (Oe. E. Z. 1896, S. 106).

Der „Partial-Wasser-Eich-Apparat“ des Wiener Stadtbauamtes. Die sich gut bewährende und recht billige Anlage wird beschrieben von v. Pelsler-Berensberg in (C. d. B. 1896, S. 174 bis 175 m. Abb.).

Grundwasser-Schwankungen in der Trauebene bei Linz. Von Prof. Jos. F. Heller in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 541—549 m. Abb. u. 1 Taf.).

Canalisation.

Ueber die Verhältnisse der Londoner Abwässer-Canalisation. Der Inhalt der Canäle wird in London mit Kalk und Eisenvitriol begeschafft, und die dadurch sich ergebenden festen Niederschläge in's Meer werden. Solcher zur Behandlung der Abwässer dienenden Anlagen sind zwei vorhanden, die zu Barking und Croydon sich befinden. Im vergangenen Jahre betrug die Menge der täglich in den beiden Anstalten innerlaufenden Abwässer gegen 962.000 m³, das Gesamtquantum im ganzen Jahre 346 Millionen Cubikmeter, zu deren Verarbeitung 22.000 t Kalk und 5100 t Eisenvitriol nothwendig waren. Die Menge der ausgefallenen Masse belief sich auf 2.200.000 t. Die ganzen Kosten dieser Arbeiten betrugen im Jahre 1895 über 24 Millionen Mark, wovon 3½ Millionen

auf den Transport der Niederschläge nach dem Meere kommen. Diese Ueberführung geschah durch sechs Dampfer von je 1000 t Gehalt, welche Schiffe zusammen 2169 Fahrten machten, bei einer mittleren Tour von 80 km Länge. (Z. f. T. u. St. 1896, S. 497—498).

Ueber die Assanirungs-Anlagen von Buenos Ayres, und zwar über die Wasserversorgungs-Anlage und Canalisation der Stadt, finden sich Mittheilungen in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 93). Weiteres auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 55). Ferner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 550) und in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 564—565).

Die Assanirung der Stadt Berlin. Lesenswerther Aufsatz hierüber in (G. c. Bd. XXVIII, S. 151—154 m. Abb. u. 1 Taf.). Einen umfassenden, höchst beachtenswerthen Aufsatz von F. Launay enthalten (A. d. p. ch. 1896/II, S. 257—303 m. Abb. u. 3 Taf.). Ueber die Berliner Rieselfelder, das Wirtschaftsergebnis u. dgl. finden sich Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 72). Mittheilungen über die Canalisationsverwaltung (ebda. 1896, S. 140). Der landwirtschaftliche Betrieb auf den Berliner Rieselfeldern und die Ergebnisse desselben nach dem Verwaltungsberichte des Magistrats für 1893/94 werden besprochen von Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 56—60). Ueber die Berliner Rieselfelder finden sich noch weitere Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 231—232). Ueber die kleine Rieselfeld-Anlage, welche die Stadtverwaltung auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung errichtet hat, wird berichtet (ebda. 1896, S. 288). Ueber den Betrieb der Rieselfelder werden weitere Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 309—311). Ueber die Rieselfelder, ihre technische Anlage und ihre wirtschaftliche Bedeutung macht Mittheilungen Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 224—228 m. Abb.).

Der Chicago-Hauptentwässerungs-Canal. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 27). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 1, 17). Ferner auch in (R. g. 1896, S. 97). Bericht über den Baufortschritt in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 126 m. Abb.). Ausführlicher Aufsatz hierüber in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 170—177, 199—203).

Die Canalisation von kleinen und Mittelstädten. Auszug aus einem lesenswerthen Vortrage von Herzberg in (C. d. B. 1896, S. 462).

Die Entwässerung von Wandsbek. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 483).

Assanirungsarbeiten bei Brüssel. Kurzer Aufsatz von At. Rella in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 88—89 m. Abb.).

Die Reinigung der Seine und Entwässerung von Paris. Lesenswerther Aufsatz hierüber in (C. d. B. 1896, S. 118—119 m. Abb.). Ueber die Canalisation von Paris werden Mittheilungen gemacht in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 225—226). Ausführlicher Aufsatz über den gegenwärtigen Stand der Assanirung von Paris von A. Dumas findet sich in (G. c. Bd. XXVIII, S. 260—263 und 277—280 m. Abb. u. 1 Taf.). Eine detailirte Beschreibung der Arbeiten für den Syphon unter der Seine von A. Dumas ist enthalten (ebda. Bd. XXVIII, S. 289—294 m. Abb. u. 1 Taf.). Der Bau des Sammlers von Clichy wird eingehend beschrieben von A. Dumas (ebda. Bd. XXVIII, S. 401—404 m. Abb. u. 1 Taf.). Mittheilung über die Construction des Sammlers von Clichy von F. Desquens in (R. t. 1896, S. 185—188 m. Abb.).

Schwemmcanalisation für Hannover. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 232).

Die Entwässerungs-Anlage der Berliner Gewerbe-Ausstellung wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 304—305).

Canalisation von Woking. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 200). Weiteres (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 131).

Das Canalisations- und Grundwasserableitungs-System von Newton, Mass. Das Canalnetz der in der Nähe von Boston gelegenen, 28.000 Einwohner zählenden Stadt Newton umfasst etwa 96 km, wovon vier Fünftel Rohrleitungen sind. Die Kosten der Anlage betragen bisher 1.332.340 Dollars. Ausführlicher Aufsatz von G. M. Warren in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 2—4 m. Abb. u. 1 Taf.).

Die geschichtliche Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Städte-Assanirung. Auszug aus einem lesenswerthen Vortrage von Attilio Rella in (B. 1896, S. 272—273). Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Städte-Canalisierungs-Frage hielt Victor Brausewetter einen Vortrag, der auszugsweise mitgetheilt wird (ebda. 1896, S. 299). Der Vortrag Rella's wird auch auszugsweise mitgetheilt in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 199—200).

Canalisation von Salford. Ueber diese Anlage, die Art der Klärung der Abfallwässer u. dgl. finden sich Mittheilungen in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 68 m. Abb.). Weiters auch in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 190).

Ueber die Canalisations-Anlagen von Sidmouth werden Mittheilungen gemacht in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Canalisationswesen. Eine recht lesenswerthe diesbezügliche Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 19).

Canalisationsystem der Stadt Mexiko. Kurze Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 46).

Die Canalisation von Shrewsbury. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 85). Weiteres auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 67) und in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Die Canalisation von Norwich. Mittheilungen über das Project für eine solche von A. E. Collins finden sich in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Canalisationsproject für North London. Notiz hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15—16).

Bericht über die verbesserten Wasserversorgungs- und Canalisations-Anlagen für Cleveland. (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 117 bis 118).

Ueber die Frage der Bereinigung von Petersburg. Petersburg besitzt keine, den Forderungen der Gesundheitspflege entsprechende Canalisation. Die Schmutz- und Abwässer der Haushaltungen, sowie die Tageswässer gelangen vermittelst alter, hölzerner, theilweise gemauerter Canäle oder Thonröhren in die zahlreichen Arme der Newa. Im Jahre 1879 arbeitete Lindley zur Canalisation in neun Stadttheilen ein Project aus, das ein vereinigttes Schwemm- und Berieselungssystem darstellte. Die Ueberprüfung desselben wurde bis 1892 verzögert, wonach man dasselbe als veraltet annahm. Nunmehr wird aber die Frage der Assanirung Petersburgs wieder aufgegriffen. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 329—330).

Die Breslauer Rieselfelder. Von Alfred Fröhlich in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 521—525 u. 529—533 m. Abb. u. 1 Taf.). Darnach in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 485—488, 503—504, 520—521, 538 bis 539, 554—556 u. 570—572 m. Abb.).

Wiener Rieselfelder. Mittheilungen über den Bericht der Enquête zur Prüfung der Frage der landwirtschaftlichen Verwerthung der Wiener Abfallwässer finden sich in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 18). Ueber die landwirtschaftliche Verwerthung der Wiener Abfallwässer werden Mittheilungen gemacht von H. Franz in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 288—294 m. 2 Taf.).

Ueber die Reinigung der Abwässer werden Mittheilungen gemacht in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 427). Darnach auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 498).

Filtration städtischer Abwässer durch Torf. Ueber Versuche von Dr. Georg Frank in dieser Richtung berichtet (Z. f. T. u. St. 1896, S. 550).

Die Abwässer-Reinigung der Stadt Wiesbaden. Lesenswerthe Mittheilungen von Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 137—139).

Einleitung von Abwässern in Sammelbecken (Canalhaltungen). Beachtenswerther Aufsatz von Gröhe in (C. d. B. 1896, S. 465—467 m. Abb.).

Die Reinigung der Abwässer in Glasgow. Die Abwässer durchfließen zunächst einen Raum, der durch ein eisernes Gitter so getheilt ist, dass das Gitter durchströmt werden muss. Sodann fließen die Abwässer durch einen Canal und durch schräg liegende Eisengitter, welche beweglich sind und mittelst Ketten ohne Ende über eine oberhalb des Canals und eine andere am Boden des Canals befindliche Bagerscheibe geführt werden; hierauf wird das Canalwasser um 7.5 m gehoben durch Kreiselpumpen, u. zw. in einen Mischraum, wo schwefelsaure Thonerde und gelöschter Kalk zugesetzt werden. Dann durchfließt das Wasser noch 24 flache Lüftungskammern und gelangt in 24 Fallkammern, worauf es noch 20 Cokes- und 40 Sandfilter durchrieseln muss, um dann in den Clydefluss abgeleitet zu werden. Näheres von E. Dietrich in (C. d. B. 1896, S. 256).

Die Reinigung der Canalwässer von South-Framington, Mass. Eine Beschreibung dieser Anlage findet sich in (E. N. 1896/I, S. 100 m. Abb.).

Reinigung der Canalwässer in Pawtucket, R. J. Die Stadt Pawtucket, welche gegenwärtig 32.577 Einwohner zählt, besitzt zwei Canalisationsnetze, wovon das eine etwa 43 km, das andere etwa 11 km Länge besitzt. Die Canalwässer des größeren Netzes münden direct in den Blackstone River. Die Wässer des zweiten Netzes aber können nicht direct in den Moshassuck River eingeleitet werden, sondern müssen vorher einer Reinigung unterzogen werden. Die Filteranlage wird eingehend beschrieben von George A. Carpenter in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 11—12 m. Abb.).

Die Abwässer-Reinigung der Stadt Braunschweig nach Roeckner-Rothe'schem System und mittelst Rieselfeldern. Bericht hierüber in (D. B. 1896, S. 163—164).

Die Handhabung des Filterbettes für die Canalwässer der Stadt Brocton im Jahre 1895. Bericht hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 141—142).

Ziegelcanal in nachgiebigem Grunde zu Lynn, Mass. Ueber die Fundirung eines solchen werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896/I, S. 103 m. Abb.).

Sinkkasten mit Wasserspülung. Beschrieben von Cecil Ritter v. Schwarz in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 93 m. Abb.).

Elektrotechnik,

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Praseh.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. R. Electricien; E. E. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Ueber die Magnetisirung des Eisens. Von K. Zickler. Die normale Magnetisirungs-Curve wurde einer eingehenden Untersuchung unterzogen und gelang es, dieselbe ihrer ganzen Ausdehnung nach, sowohl rechnerisch als constructiv, mit einer für die praktischen Bedürfnisse hinreichenden Annäherung zu ermitteln. (Z. E., H. 19, S. 521.)

The variations in the electrical resistance of Bismuth, when cooled to the temperature of solid air. By James Dewar and J. A. Fleeming. Der Widerstand von Wismuth ist am geringsten bei circa -83° Cels. und nimmt von da bis -233° , der Temperatur bei welcher die Luft erstarrt, um circa 80% zu. (E. R., H. 932, S. 403, H. 933, S. 464.)

Die Dreieckschaltung und die Sternschaltung beim Dreiphasensystem. Von Dr. A. v. Waltenhofen. Gibt eine einfache Darstellung dieser Schaltungen, durch welche das Verständnis der Verkettung dreiphasiger Wechselströme erleichtert wird. (Z. E., H. 23, S. 633.)

Ueber die Bestimmung der Frequenz von Wechselströmen. Von Theodor Wulf. Nähert man einem eisernen Stativ, auf welchem eine Mariott'sche Flasche steht, einen von Wechselstrom durchflossenen Elektromagneten, so erfährt das Stativ bei jedem Stromwechsel eine Erschütterung, durch welche aus der horizontalen Ausflussröhre der Flasche jedesmal ein Tropfen herausgeschleudert wird. Zählt man die Zahl der Wassertropfen, die während einer Secunde durch einen Querschnitt der Bahn gehen, so erhält man die doppelte Frequenz des Stromes. (Z. E., H. 24, S. 665.)

Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungscurven. Von Dr. G. Roessler. Gründet seine neue einfache graphische Darstellung darauf, dass, wenn man die Amplituden der Sinusschwingungen durch die quadratischen Mittelwerthe der beliebigen periodisch variirenden Größen ersetzt, die Darstellung der Vectordiagramme, unverändert auf den allgemeinsten Fall, beliebiger periodischer Veränderungen übertragen werden kann. (E. Z., H. 43, S. 681, H. 45, S. 708.)

Zur Theorie von Wechselstrommotoren. Von Hans Görges. Die Methode, vom resultirenden Magnetismus ausgehend, die Erscheinungen zu studiren und dann die Componenten des Magnetismus zu suchen, welche Methode die Theorie der Transformatoren wesentlich gefördert hat, wird hier auch auf die Wechselstrommotoren angewandt. Sie gibt außerordentlich einfache Resultate und erscheint nach selber der Mehrphasenmotor als Specialfall des Einphasenmotors. (E. Z., H. 48, S. 750, H. 49, S. 768.)

Beitrag zur Theorie der asynchronen Drehfeldmotoren. Von Alexander Rother. Die Eigenschaften dieser Motoren werden an der Hand eines einfachen Diagrammes abgeleitet und in anschaulicher Weise dargestellt. (E. Z., H. 45, S. 705.)

Theorie des Inductionsmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. Diese vollständig allgemeine und keine Voraussetzungen, bezüglich Anzahl der Phasen im Primär- und Secundärstromkreise machende Theorie berücksichtigt die Hysteresis und magnetische Streuung und ist rein algebraisch auf Grundlage der Methode der complex imaginären Größen abgeleitet. (E. Z., H. 46, S. 727.)

II. Mess-Instrumente, Messmethoden und Messresultate.

Der Hysteresis-Compensator von Abdank-Abakanowicz. Zur Beseitigung des schädlichen Einflusses des Eisens bei Messinstrumenten wird ein magnetischer Stromkreis mit einem oder mehreren Stahlkernen so combinirt, dass die Kraftlinien der letzteren jener des magnetischen Hauptstromkreises entgegenwirken, wodurch bei richtiger Herstellung des Verhältnisses zwischen primärem und secundärem magnetischem Stromkreise, der Hysteresiseffect des ersten durch jenen des zweiten neutralisirt wird. (Z. E., H. 24, S. 669.)

Hitzdraht-Spiegelinstrument. Von Rob. M. Friese. Dieses neue Hitzdraht-Instrument ist äußerst empfindlich, kann schon für geringere Stromstärken verwendet werden, wirkt aperiodisch und eignet sich vorzüglich zur Messung von Wechselströmen. (E. Z., H. 46, S. 726.)

Compteur électrique Système Harries et Riemann. Dieser mit einer Registrirvorrichtung versehener Elektrizitätszähler ist von der Intensität des zu messenden Stromes unabhängig. (E. H., 251, S. 253.)

The Hookham electricity meters. Dieser neue Elektrizitätsmesser, welcher sich nach langem Experimentiren aus dem bereits im Jahre 1887 construirten gleichartigen Instrumente herausgebildet hat, besitzt einen sehr geringen Widerstand, verbraucht wenig Energie und gibt sehr genaue Resultate. (E. R., H. 934, S. 476.)

Crompton improved bifilar d'Arsonval Galvanometer. Dieses nach dem d'Arsonval'schen Principe construirte Bifilar-Galvanometer ist für Spiegelablesung eingerichtet und mit Widerständen von $\frac{1}{100}$ bis 20.000 Ohms versehen. Die Empfindlichkeit ist sehr groß und soll ein millionstel Volt noch abgelesen werden können. (E. R., H. 942, S. 738.)

Water rheostats. By Geo. F. Hanchell. Die Verwendung von Wasserwiderständen beim Betriebe elektrischer Licht- und Kraftanlagen wird wärmstens befürwortet und die Construction derselben für die verschiedenen Zwecke des Näheren erläutert. (E. W., H. 19, S. 518.)

Ueber die mit Deprez-Galvanometern zu erreichende Empfindlichkeit. Von Dr. Classen. Die Empfindlichkeit des Deprez-Galvanometers lässt sich durch geeignete Construction so erhöhen, dass selbes an Empfindlichkeit und Handlichkeit den astatischen Spiegelgalvanometern wenig nachsteht. (E. Z., H. 43, S. 676.)

Capacitätsmessung einer Sammlerbatterie, welche fünf Jahre im Betriebe steht. Von K. Strecker und Th. Karras. Die Untersuchung einer Tudorbatterie von 120 Sammlern zu 52 Amp.-Stunden für

10 Amp.-Entladestrom ergab nach Ablauf der fünfjährigen Garantiefrist, dass deren Capacität von 52 auf 67.5 Amp.-Stunden gewachsen war. (E. Z., H. 42, S. 669.)

Messungen mit Wechselströmen von hoher Frequenz. Von Dr. Josef Tuma. Der Widerstand von Leitern ist für Gleich- und Wechselströme nicht der gleiche. Eine thatsächliche experimentelle Bestimmung des Widerstandes linearer Leiter für oscillirende Leiter wurde hier zum Zwecke der Verification der bereits aufgestellten Formeln zum ersten Male durchgeführt und werden die Ergebnisse derselben mitgetheilt. (Z. E., H. 21, S. 578, H. 22, S. 609.)

Ueber die Abhängigkeit der Hefener-Lampe und der Pentan-Lampe von der umgebenden Luft. Von Dr. Emil Liebenthal. Einschlägige Untersuchungen über den Einfluss des Gehaltes an Feuchtigkeit und Kohlensäure der Luft auf die Lichtstärken der als Normal-lampen geltenden Amyl Acetat-Lampe von Hefener und der Pentan-lampe ergeben, dass die Leuchtkraft derselben bei großem Wasser- und Kohlensäuregehalt der Luft abnimmt und somit derselbe bei den Untersuchungen mit in Betracht gezogen werden muss. (E. Z., H. 41, S. 655.)

The effective centre of light from a standard photometric burner. By D. S. Jacobus. Weist nach, dass bei allen photometrischen Messungen, wenn nicht das genaue Centrum des Lichtes in Betracht gezogen wird, Fehler bis zu 10% entstehen können, wogegen dieselben nach erfolgter Ermittlung des Lichtcentrums und Einstellung auf dasselbe, zwischen 3 bis 6% schwanken, und gibt sodann eine einfache Methode zur Feststellung dieses Lichtcentrums bekannt. (E. W., H. 24, S. 643.)

III. Leitungsmaterialien und Leitungsbau.

Des instruments pour monter aux poteaux des lignes électriques. Eine Beschreibung der verschiedenen Formen von Steigeisen zum Erklimmen der Telegraphensäulen, darunter den neuen Trepadore von Antonio Suarez Saavedra, welcher auch als kurze Steigleiter verwendet werden kann und ein sicheres Erklimmen der Säulen, sowie ein bequemes Arbeiten ermöglicht. (E., H. 250, S. 227.)

Moyens de préserver les tuyaux souterrains contre les actions électrolytiques dues aux tramways électriques. Par E. J. Brunswick. Unterzieht die vorgeschlagenen Methoden zur Unschädlichmachung der von elektrischen Straßenbahnen ausgehenden vagabondirenden Ströme einer eingehenden Kritik. (E., H. 252, S. 268.)

The rating and behavior of fuse wires. By W. Stines, H. Gaytes and C. Freeman. Auf Grund eingehender Untersuchung einer großen Reihe von Abschmelz-Vorrichtungen werden die Bedingungen entwickelt, welchen dieselben zu entsprechen haben. (E. R., H. 937, S. 570, H. 938, S. 605, H. 939, S. 633.)

Der Mittelleiter in Dreileiter-Anlagen. Von E. Lohr. Ist der Spannungsverlust im Mittelleiter eines Dreileiternetzes größer, als in dem schwächer belasteten Außenleiter, welcher Fall bei Betriebsstörungen dann vorkommen kann, wenn der Querschnitt des Mittelleiters kleiner als der des Außenleiters ist, so hat man in den Lampen eine größere Spannung als an der Maschine. Dies zu beseitigen, muss der Querschnitt des Mittelleiters der Speiseleitung genau berechnet werden. (E. Z., H. 48, S. 753.)

The Diatto underground conduit system. Dieses unterirdische Stromzuführungssystem für elektrische Straßenbahnen ist als eine Combination der Systeme von Lineff und der Westinghouse Co. aufzufassen. (E. R., H. 936, S. 535.)

Railway a conduit souterrain. Système J. La Burt. Par E. Brunswick. Dieses sehr einfache unterirdische Stromsystem mit sectionaler Stromzuleitung erfordert in Bezug auf Straßenpflasterung und Einbettung der Röhren wenig Aufmerksamkeit. (E., H. 258, S. 358.)

Welded rail joints. Die Falk Manufacturing Company in Milwaukee verbindet die Enden der Schienenstöße durch Umgießen derselben mit einem Eisenklumpen, was an Ort und Stelle vermittelst eines transportablen Schmelzofens geschieht. Diese Art der Verbindung soll sich vorzüglich bewährt haben. (E. W., H. 16, S. 443.)

IV. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

The field telegraph in the chitral campaign. By P. V. Luke. Mittheilungen über die Verwendung des Feldtelegraphen im Chitralkrieg in Indien, welcher durchaus von Civilbeamten bedient wurde. (E. R., H. 932, S. 409.)

Das Fernsprechwesen in Holland. Mittheilungen über den Umfang der Fernsprechanlagen und die Organisation des Fernsprechdienstes in Holland. (E. Z., H. 45, S. 715.)

Anwendung des Inductions-Weckbetriebes für Telegraphenleitungen zu Fernsprechbetrieb. Von W. Schrader. Durch die Anwendung des Inductions-Betriebes für die Weckvorrichtungen interurbaner Telephonnetze, bei welchen eine Reihe von Sprechämtern mit ein und derselben Leitung verbunden sind, ergeben sich bei Parallelschaltung der einzelnen Aemter ganz bedeutende Erfolge, indem die Sprache lauter und reiner wird und die Inductionswirkung der Wecker fast ganz entfällt. (E. Z., H. 47, S. 738.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Pr as ch.

(Schluss zu Nr. III.)

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

Wie groß darf man die Fernsprechkäbter bauen. Von A. Hultmann. Auf Grund einer alle maßgebenden Factoren berücksichtigenden Berechnung wird der Schluss gezogen, dass in großen Städten die einzelnen Anlagen für eine große Anzahl von Theilnehmern gebaut und die Zahl der Anlagen möglichst beschränkt werden soll. (E. Z., H. 46, S. 729.)

Electrical communication between moving trains. Behufs gegenseitiger Verständigung zweier auf demselben Geleise rollender Züge erhält jede Maschine eine kleine Dynamo von 2 PS, welche nach Bedarf in Gang gesetzt wird und die entsprechenden Empfangsapparate. Als Leitung werden die Schienen benützt, zu welchem Zwecke die beiden Schienenstränge von einander isolirt werden müssen. (E. R. H. 942, S. 726.)

L'électricité et les abordages en mer. (Par Georges Dary. Bespricht eingehend die bisher angewandten Methoden, um bei Nebel die Nähe des Ufers oder eines anderen Schiffes erkennen zu können und weist nach, dass dieselben dormalen unzulänglich sind, und nur auf mikrotelephonischem Wege das anzustrebende Ziel erreichbar sein wird. (E. H. 256. S. 326.)

Hall's selbstthätig elektrisches Eisenbahn-Signal. Dieses bereits seit 1871 in Verwendung stehende Eisenbahn-Signal hat im Laufe der Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren, welche hier beschrieben werden. (E. Z., H. 48, S. 755.)

(E. Z., H. 48, S. 755.)
F. Langhein's Schaltung für Ueberweg-Läutewerke. Von
 Ludwig Kohl fürst. Zur Bethätigung der Ueberweg-Läutewerke für
 Bahnen dritter Kategorie gelangen 4 Streckentaster zur Anwendung,
 wodurch eine sehr einfache Construction des Läutewerkes ermöglicht
 wird. (Z. E. H. 23, S. 643.)

wird. (Z. E., H. 23, S. 648.)
Nitschmann's Zugmelder für Warteräume und Bahnsteige.
 Dieser sich durch große Einfachheit auszeichnende Zugmelder besteht hauptsächlich darin, dass hinter einer Glastafel, in welcher der betreffende Stationsname eingeschrieben ist, eine Reihe von Glühlampen steht, die bei Einschalten in einen passenden Stromkreis die Schrift deutlich erscheinen lassen. (Z. E., H. 24, S. 667.)

Emanuel Berg's elektrische Sicherungs-Einrichtungen für Gas- und Wasserleitungen. Dieselben dienen einestheils dazu, den Gas- bzw. Wasserverbrauch controliren zu können, haben anderentheils aber den Zweck, bei Eintritt von Gebrechen den weiteren Zufluss von Gas bzw. Wasser in das Röhrennetz abzusperren. (Z. E., H. 20, S. 555.)

bezw. Wasser in das Röhrennetz abzusperren. (Z. E., II, 20, S. 26.)

Sonnerle a trembleur. Système Riches. Bei diesem einfachen Lantower bildet der Anker einen Theil des Elektromagneten, indem derselbe in den einen Schenkel des Elektromagneten beweglich eingelagert wird. Hiedurch wird die zur Bethätigung desselben erforderliche Kraft auf ein Minimum reducirt. (E. H. 253, S. 355.)

Elektrische Zeitregulirung in den Vereinigten Staaten. Die Zeitregulirung für die verschiedenen Städte Amerikas erfolgt von der Sternwarte in Washington auf elektrischem Wege mit solcher Genauigkeit, dass die einzelnen Normaluhren kaum um $\frac{1}{5}$ Secunde differiren. Die Art und Weise dieser sich seit Jahren bewährenden Zeitregulirung wird ein-

Horloge électrique Système Prokhoroff. Par Georges Dary. Bei diesem elektrischen Uhrensystem wird von der Normaluhr in regelmäßigen Intervallen eine kleine magnet-elektrische Maschine in Bewegung gesetzt und der von derselben entsendete Strom zur Regulierung der Sekunden-Uhr benützt. (E. H. 254, S. 289.)

Vorrichtung zur Regelung elektrischer Nebenuhren. Von Dr. Ludwig v. Orth. Das angewandte System zur periodischen Richtstellung einer größeren Anzahl Uhren, welche zu diesem Zwecke in ein bereits bestehendes, anderen Zwecken dienendes Leitungsnetz eingeschaltet werden, ist eingehend beschrieben. (Z. E., H. 19, S. 539.)

V. *Dynamo-Maschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.*

Armature winding and connection as a mathematical problem. By Harrison H. Wood. Weist nach, dass für vielpolige Maschinen die Darstellung der Windungen sehr verwickelt ist und zu Confusionen führen kann, weshalb mathematische Formeln in Verbindung mit Diagrammen das Verständnis ungemein erleichtern und für manche Fälle eine Nothwendigkeit sind, und sucht für die verschiedenen Maschinen-typen die zugehörigen Formeln und Diagramme in einfacher Weise zu entwickeln. (E. W. H. 21, S. 571, H. 22, S. 597.)

Große Bogenlicht-Maschinen. C. N. Black führt aus, dass für größere Beleuchtungs-Anlagen Dynamos mit offenen Spulen solchen mit geschlossenen Spulen vorzuziehen sind. (Z. E. H. 20, S. 560.)

A large railway generator. Beschreibung der großen 1500 KW Maschine der Westend Street Railway Cy in Boston, bei welcher die

Armatur direct auf die Achse der großen Corlisse-Maschine aufgesetzt ist. (E. W., H. 25, S. 666.)

ist. (E. W., H. 25, S. 666.)
„La Mignonette“ petit perleuse électrique à main. Par
 J. O. Montpelliér. Mit dieser kleinen elektrischen Bohrmaschine von
 E. H. Cadot, welche bei 110 Volt 0·7—0·9 Ampère verbraucht, können
 in Eisen Löcher bis zu 10 mm gebohrt werden. (E., H. 254, S. 292.)

Notes on transformer design. By George Adams. Auf Grundlage experimenteller Untersuchung eines Transformators unter verschiedenen Verhältnissen wurde die günstigste Anzahl der Kraftlinien pro Quadrat-Centimeter Eisenoberfläche mit 3000 ermittelt, weil hier die Summen der totalen Verluste im Eisen und der Inductionsrollen die geringsten sind und das Gewicht des Kupfers das kleinste wird. (E. W., H. 25, S. 668.)

(E. W., H. 25, S. 668.)
Maneuvre a distance des reducteurs d'amateurs. Par M. Aliamet. Bei elektrischen Centralstationen mit unterlegten Accumulatorstationen ist es notwendig, von der Centralstelle aus die Zahl der wirkenden Accumulatoren nach Bedarf vermindern und erhöhen zu können und wurden zu diesem Zwecke von der Société alsacienne de Belfort eine Reihe von Vorrichtungen construirt, welche hier ausführliche Beschreibung finden. (E., H. 256, S. 321.)

Der Sicherheitsanlasser von Siemens & Halske für Aufzugsbetrieb. Von Hugo Langner. Um die bei Anlässen der Fahrstühle bei Verwendung metallener Contacte unvermeidliche Funkenbildung zu vermeiden, verwendet die Firma Kohlencontacte, welche als Berührungcontacte ausgebildet sind und durch welche die Anlasswiderstände automatisch vermittelst eines Schwungkugel-Regulators ausgeschaltet werden. (E. Z., H. 42, S. 663.)

Storage battery manipulation at the Boston Edison station.
Die Einführung einer Sammlerbatterie für den Betrieb dieser Centralstation hat sich als großer Vortheil erwiesen und kann nunmehr die Dampfmaschine continüirlich mit fast stets gleicher Belastung, welche ungefähr $\frac{3}{4}$ der vollen Belastung entspricht, laufen. Da die Stromabgabe von 1—3000 Ampère schwankt, müssen die Accumulatorzellen, sowohl bei der Ladung, als auch der Entladung, in entsprechender Anzahl ein- bzw. ausgeschaltet werden, was durch eine einfache Vorrichtung selbstthätig geschieht. (E. W., H. 22, S. 641; H. 25, S. 467.)

Regulateur électrique pour tourbines. Par M. Sivilokossitch. Beschreibung eines Regulators für Turbinen, welcher den Wasserzufluss regulirt. (E., H. 255, S. 312.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

Le système d'éclairage éthérique de M. Moore. Par A. Michaut
Das Fundamentalphinzip, auf welchem die ätherische Beleuchtung des
M. Moore basirt, besteht hauptsächlich darin, elektrische Wellen
mittelst eines Vibrators, welcher in luftleerem Raume untergebracht ist,
zu erzeugen, und dieselben in einen Empfänger zu leiten, welcher ein
verdünntes Gas enthält und durch die elektrischen Schwingungen zum
Phosphoresciren gebracht wird. (E. H. 258, S. 354.)

The reactance system of arc lighting. By William Smith Horry. Durch Parallelschaltung der Bogenlampen mit Würgespulen soll die Möglichkeit gegeben sein, eine beliebige Anzahl derselben hintereinander zu schalten, wodurch es gelingt, eine unbeschränkte Anzahl solcher Lampen von einer einzigen Maschine aus bedienen zu können. (E. R., H. 940, S. 662.)

The arc light. By Sylvanus P. Thompson. Eine Reihe von Vorträgen, in welchen das Wesen der Bogenlicht-Beleuchtung in einfacher, leicht fasslicher Weise vorgeführt wird. (E. R., H. 936, S. 538; H. 937, S. 571; H. 938, S. 618; H. 939, S. 653; H. 940, S. 682; H. 941, S. 716; H. 942, S. 748; H. 943, S. 780.)

H. 941, S. 716; H. 942, S. 748; H. 943, S. 783; H. 944, S. 818.

La lampe à arc, "Jandus". Par M. Alliamet. Diese Bogenlampe soll berufen sein, eine Revolution in der Beleuchtung hervorzurufen, weil bei derselben nach Angabe des Erfinders mit gewöhnlichen Kohlenstiften eine Brenndauer von 200 Stunden dadurch erreicht wird, dass sich der Lichtbogen in einer Atmosphäre von Kohlenäure und Stickstoff bildet. (E. H. 259, S. 369.)

Stickstoff bildet. (E., H. 259, S. 369.)

Lamp a arc Systeme L. Barrière. Par G. Bernheim. Der Regulator dieser Lampe beruht auf der Anwendung einer Bandbremse für die Regulierung, sowie auf einer eigenartigen Einrichtung der Magnetisierungs-Spiralen, welche derselben eine große Empfindlichkeit verleihen. (E., H. 252, S. 257.)

Leuchtgas-Abkömmlinge. Von Albert

Elektrische Glühlampe mit Ersatzglühfäden. Von Albert Zobel. Durch Anordnung zweier oder mehrerer Glühfäden in einer Lampe wird sofort für einen ausgebrannten oder schadhafte Glühfaden Ersatz gefunden, ohne die Lampe auswechseln zu müssen und kann auch die Lampe im Bedarfsfalle mit erhöhter Leuchtkraft brennend gemacht werden. (Z. E., H. 21, S. 590.)

Bericht der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken gewählten Commission zur Untersuchung der Glühlampen-Frage. Die mangelhaften Qualitäten finden ihre Ursache in der maßlosen Concurrenz der Glühlampenfabrikanten. Es wird vorgeschlagen, dass die Elektrizitätswerke die Glühlampen den Consumenten gratis

liefern und bei der Uebernahme der Lampen mit größter Rigorosität vorgehen. (E. Z., H. 49, S. 778.)

Electrical equipment of modern office buildings. Die modernen amerikanischen Geschäftshäuser sind durchgehends mit elektrischen Centralanlagen versehen, welche die elektrische Beleuchtung und den Antrieb der elektrischen Aufzüge besorgen. Die Zahl der Glühlampen in solchen Häusern schwankt zwischen 2500—5000 und sind in manchen derselben gegen 100 km mit Guttapercha isolirter Drähte verlegt. (E. R., H. 937, S. 565.)

La lumière électrique au théâtre. Par Julien Lefèvre. Hier wird eine Reihe von Decorations- und Beleuchtungseffekten dienender elektrischer Lampen der Compagnie Mayrhofer in London vorgeführt. (E., H. 253, S. 273.)

Die elektrische Beleuchtungsanlage des Centralbahnhofes in München, westlich der Hackerbrücke. Von W. Klug. Eingehende Beschreibung dieser 1114 Glühlampen à 6 Kerzen und 82 Bogenlampen à 9 Ampère umfassenden Musteranlage. (E. Z., H. 49, S. 788.)

Isarwerke. Von Oscar v. Miller. Die Wasserkraft der Isar wird für die elektrische Kraftversorgung und Beleuchtung von München ausgenutzt. Dermalen gelangen nur 2000 PS zur Verwerthung; es ist aber dafür vorgesorgt, dass bei Bedarf 6000 PS ausgenutzt werden können. (E. Z., H. 45, S. 700.)

Die Benützung des elektrischen Lichtes an Bord von Schiffen. Die vom Generalcomité des Lloyds Register of British and Foreign Shipping herausgegebenen Vorschriften, die Benützung des elektrischen Lichtes an Bord von Schiffen betreffend, werden hier in deutscher Uebersetzung gebracht. (Z. E., H. 22, S. 620.)

New features in electric advertising. Bringt eine Reihe neuer Anwendungsformen des elektrischen Lichtes für Illuminations- und Reclamezwecke zur Anschauung. (E. W., H. 25, S. 665.)

Railway train lighting. Nach dem Systeme A. B. Gill erhält jeder Wagen eine Dynamo, welche von der Wagenachse angetrieben wird und einen Satz Accumulatoren. Der Unterschied zwischen diesen und anderen ähnlichen Systemen liegt darin, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit der Dynamo unabhängig von der Zuggeschwindigkeit auf rein mechanischem Wege regulirt wird. (E. R., H. 941, S. 697.)

Der elektrische Beleuchtungspark der k. und k. Bosnabahn. Von Petri. Beschreibung dieser mobilen Beleuchtungsanlage, für welche eine schnelllaufende Dampfmaschine, direct mit der Dynamo gekuppelt, verwendet wird. (Z. E., H. 21, S. 586.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Side contact trolley. Beschreibung des Trolleys mit seitlicher Stromabnahme, Patent Georg Westinghouse, dessen Vortheil darin liegt, dass die Abweichungen der Contactleitung von der genauen Mittellinie größer sein können, als bei dem Trolley mit Rollencontact. (E. W., H. 25, S. 679.)

The use of the controller for electric railways. Bringt eine genaue Darstellung aller Leitungsverbindungen in einem Trolleywagen und aller jener Combinationen, welche sich durch den Controller zum Zwecke der verschiedenen Anforderungen für die Wagenbewegung herstellen lassen. (E. R., H. 938, S. 603.)

An electro-magnetic railway system. Bei diesem eigenartigen elektrischen Bahnsystem der Westinghouse-Company, welches durch 18 Monate erprobt wurde und günstige Resultate ergab, erfolgt die Stromzuführung durch eiserne Pföcke, welche im Niveau zwischen den Geleisen liegen und nur so lange Strom abgeben können, als der Wagen über selbe fährt. (E. R., H. 936, S. 531.)

The Madison Avenue storage battery equipment. Detaillirte Mittheilungen über den Straßenbahnbetrieb mit Accumulatoren in der Madison fourth Avenue in New-York. (E. W., H. 22, S. 589.)

Losses in the operation of electric railways. By Hermann S. Hering. Die Verluste an Kraft beim Betriebe elektrischer Bahnen sind mitunter bedeutende und hängen sowohl von der Construction des Bahnkörpers und der elektrischen Einrichtungen, als auch von der Manipulation beim Betriebe ab und sollen thunlichst verringert werden, wozu auch die einschlägigen Constructions- und Verhaltungsregeln eine detaillirte Erläuterung erfahren. (E. W., H. 19, S. 516.)

Elektrische Straßenbahn Gesundbrunnen-Pankow. Diese erste elektrische Bahn in Berlin erweist wieder, dass die oberirdische Stromzuführung, wenn solide ausgeführt, auch vom ästhetischen Standpunkte aus für zulässig erklärt werden kann. (E. Z., H. 44, S. 687.)

Die elektrische Straßenbahn in Hamburg. Detailmittheilungen über diese in Bezug auf Längenausdehnung (82.4 km im Betriebe, 71.7 km im Baue) und Verkehrsdichtigkeit größte Straßenbahn Europas. (E. Z., H. 40, S. 637.)

Les chemins de fer électriques de montagne. Par Julien Lefèvre. Eingehendere Mittheilungen über die elektrischen Bahnen auf den Bürgenstock, auf den Mont Salvatore und auf das Stanserhorn. (E., H. 255, S. 305; H. 257, S. 337; H. 259, S. 374.)

The Bristol electrical tramway. Eingehende und reich illustrierte Beschreibung dieser ca. 6.5 km langen elektrischen Straßenbahn mit oberirdischer Stromzuführung, bei welcher die Leitungsmaste so schön ausgebildet sind, dass sie geradezu eine Zierde der Straßen bilden. (E. R., H. 933, S. 442.)

A winter test of the Chicago electric elevated road. Während des Schneesturmes am 25. November v. J. mussten alle elektrischen

Kabel- und sonstigen Bahnen incl. der Vollbahnen den Verkehr einstellen. Eine einzige Ausnahme machte die elektrische Hochbahn, welche während der ganzen Zeit ihren Betrieb und zwar in verstärktem Maße aufrecht erhielt. (E. W., H. 24, S. 655.)

Les voitures électriques sur route. Par C. W. Rechinewski. Beschreibung der elektrischen Straßenequipage von Jeanteaud, welche sich bei der Concurrenzfahrt Bordeaux—Paris (600 km) gut bewährte und mit einer Accumulatorenatterie von 850 kg, je nach der Straßenbeschaffenheit, bei 24 km Geschwindigkeit 40—70 km zurückgelegt hat. (E., H. 250, S. 225.)

Generating and distribution of electric power for manufacturing purposes. By C. A. Stone and E. S. Webster. Die Reibungsverluste durch Transmissionen betragen bis zu 60 und mehr Procente der angewendeten Arbeit. Durch Uebertragung dieser Kraft mittelst Elektromotoren lässt sich der Verlust auf 40% reduciren. Speciell aber für besondere Zwecke gewährt die elektrische Kraftübertragung ganz besondere Vortheile, welche auf anderem Wege nicht zu erreichen sind. (E. R., H. 933, S. 462.)

Eine neue Verwendung von Elektromotoren. Im Eisenwerke in Gröba bei Riesa wird für das Beschieben der Martinöfen mit circa 250 Centner Eisen eine elektrisch angetriebene Chargemaschine verwendet und durch selbe bedeutende Vortheile erzielt. (Z. E., H. 21, S. 592.)

Einige Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung. Von F. Tischendörfer. Die Anlage wird als verfehlt bezeichnet, weil die geringe Anzahl von 25 Perioden per Secunde die gleichzeitige Abgabe vom Strom für Licht und Kraft nur schwer ermöglicht. (E. Z., H. 41, S. 651.)

An electric telpherage system. Die „Electric Express and Transportation Company“ in New-York hat ein neues Telpheragesystem construiert, welches für den Transport von Briefen und Postcollis innerhalb der Städte bestimmt ist und von welchem man sich bedeutende Erfolge verspricht. (E. W., H. 22, S. 605.)

Electricity on canals. Eingehende Mittheilungen über die Methode von Lamb, um Canalboote auf elektrischem Wege zu schleppen. Bei diesbezüglichen Versuchen am Erie-Canal in Tonawanda wurde für die Bergfahrt eine Geschwindigkeit von 5.7 km und für die Thalfahrt eine solche von 7.5 km pro Stunde erreicht. Die gleiche Methode kann auch für die Beförderung von Holzstämmen aus den Wäldern Anwendung finden. (E. W., H. 18, S. 488.)

Electric cranes and magnets for lifting purposes. Bei den in den Sandycroft-Werken verwendeten elektrischen Krähnen nach dem System Dr. N. S. Keith, werden Eisen und Stahl statt mit Ketten oder Klammern durch einen kräftigen Elektromagnet festgehalten und so aus den Wagen entladen. Mit diesem Krähne können Lasten bis zu einer Tonne Gewicht gehoben werden. (E. R., H. 942, S. 723.)

Distribution of power in collieries. By L. W. Atkinson. Die Gewinnungskosten der Kohle in England sind relativ sehr große und lässt die Ausbeute der Kohle mit Rücksicht auf den durch die Concurrenz bedingten billigen Preis nur wenig Gewinn zu. Er befürwortet die möglichst ausgiebige Verwendung mechanischer Hilfsmittel zur Gewinnung und Förderung der Kohle und weist nach, dass der elektrische Antrieb der erforderlichen Maschinen das beste und billigste ist und keine Gefahren herbeiführt. (E. R., H. 933, S. 437.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

A new storage Battery. Die Platte wird in der Weise hergestellt, dass in das Blei im halbgeschmolzenen Zustande pulverisirter Bimsstein eingemischt und die so erhaltene Masse in noch warmem Zustande in die Formen eingepresst wird. Die Capacität der aus solchen Platten hergestellten Accumulatoren soll bei um 1/3 geringerem Gewicht eine sehr große sein. (E. W., H. 17, S. 477.)

La sterilisation de l'eau par l'électricité. Nach den Versuchen von M. Tyndal und Dr. Roux lässt sich Flusswasser durch Ozonisierung auf elektrischem Wege vollständig sterilisiren und ist hiedurch für die Wasserversorgung großer Städte ein neues Feld eröffnet. (E., H. 256, S. 332.)

Neuerungen in der Erzeugung von Bleiflüssigkeit durch Elektrolyse von Kochsalzlösungen. Beschreibt zuerst den Spitzen-elektrolyser, Patent Dr. K. Keilner, in welchem die Aufgabe eine dauerhafte und dabei nicht zu theuere Anode zu erhalten gelöst erscheint, und hebt dann die Vortheile des Bleichens mit Bleiflüssigkeit, gegenüber der Bleiche mit Chlorkalk hervor, welche sich in geringeren Bleichkosten, rascherer Bleichung und Vermeidung der Zerstörung der Gewebstoffe zusammenfassen lassen. (Z. E., H. 24, S. 670.)

Die Elektrizität im Dienste der Papier-Industrie und technischen Chemie in der neuen Cellulosefabrik Hallein bei Salzburg. In dieser neu gegründeten Fabrik, für deren Betrieb 990 PS an Wasserkraft ausgenutzt werden, erfolgt die Bleichung der Holzcellulose durch elektrolytisch zersetzte Salzsole. (Z. E., H. 23, S. 645.)

Le progrès de l'électrodisposition de l'or au transvaal. Par E. Andreoli. In den Goldminen im Transvaal werden durch die elektrolytische Ausscheidung des Goldes aus sehr verdünnter Goldcyanidlösung nach dem Siemensprocess 7200 Unzen Gold im Werthe von rund 720.000 Frcs. pro Monat gewonnen und so das Erz vollständig ausgelaut. (E., H. 257, S. 345.)

(A. f. E. 1896, S. 445 u. 685.)
Ueber die Wirkungen, erzeugt durch den Betrieb einer Steinkohlengrube von bedeutender Tiefe unter einer Eisenbahn und über die angewandten Schutzmittel. Von Ingenieur B r i e r e. Mit Abb. (R. g. 1896 II. S. 20.)

Die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Zezula gibt eine ausführliche Beschreibung der Anlage des 664·5 km langen Bahnnetzes, sowie der Fahrbetriebsmittel und theilt die Betriebsergebnisse aus den letzten Jahren mit. (Z. f. E. 1896, S. 377, 399 u. 414.)

Die Bostoner Unterpflasterbahn. Ingenieur Friedrich v. Emperger gibt ein Bild der Bedeutung und des Werthes dieser Bahnen und eine allgemeine Darstellung der Anlage. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 485.)

Die Dalmuir- und Clydebank-Eisenbahn. Die Herstellung der circa 3·2 km langen Bahn bot große Schwierigkeiten; besonders interessant ist die Unterföhrung des Forth- und Clyde-Canals. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 562.)

Die norwegische Gebirgsbahn Voss-Tangenvand ist eine Verlängerung der 108 km langen Bahn von Bergen bis Vossevangen. Der Bau bietet große Schwierigkeiten. Größte Steigung 220/100. (Z. V. D. E. 1896, S. 511.)

Die Eisenbahnen in Japan. Nach einer Abhandlung in der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“. Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX, S. 166 u. 182.)

Die canadische Pacificbahn. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 9.)

Statistik.

Die Eisenbahnen der Erde 1890 — 1894. Gesamtlänge 687.550 km, hievon entfallen 364.975 km auf Amerika und 245.300 km auf Europa. Der Zuwachs beträgt 11·6%; er ist abermals gesunken. In Amerika macht sich die Stockung im Eisenbahnbau besonders geltend. Die Anlagekosten betragen 144 Milliarden Mark; es ist eine stete Herabminderung des Einheitspreises für den Kilometer Bahnlänge bemerkbar. (A. f. E. 1896, S. 413; Oe. E. Z. 1896, S. 215.)

Die Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1891 und die Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1893. (A. f. E. 1896, S. 583.)

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahn-Statistik im Jahre 1894. Gesamtlänge 16.358·745 km, wovon 6840·381 km auf die k. k. Staatsbahnen entfallen. 22.989 km werden als reine Zahnstangen-, 19.498 km als gemischte Bahnen betrieben; 19.969 km sind elektrische, 0·917 km Drahtseilbahnen. 340·408 km Bahnen sind schmalspurig. (Oe. E. Z. 1896, S. 151—153.)

Die Betriebsergebnisse der ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1894. (Z. f. E. 1896, S. 169, 185 u. 201.)

Die Erträge der kgl. ungar. Staatsbahnen und der in ihrem Betriebe stehenden Vicinalbahnen im Jahre 1894. (Z. V. D. E. 1896, S. 475 u. 484.)

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1895 im Vergleich zu der in den Jahren 1894, 1893 und 1892. Von C. Thamer. (A. f. E. 1896, S. 713.)

Die kön. preussischen Staatsbahnen im Jahre 1894/95. Gesamtlänge 26.364·02 km; hievon Hauptbahnen 18.644·27 km, eingleisig 15.786·61 km; Bahnen für nichtöffentlichen Verkehr 117·62 km. Gesamtanlagecapital 6.856.688.863 Mk. Die Leistungen der eigenen Locomotiven (10.698 Stück) betragen 360.006.880 Locomotiv-Kilometer; an Ache-Kilometer wurden von den eigenen Wagen 9.464.020.128 geleistet. Das Anlagecapital wurde mit 5·66 % verzinst. (A. f. E. 1896, S. 520.)

Erweiterung und Vervollständigung des preussischen Staatsbahnennetzes im Jahre 1896 und Bethheiligung des Staates an dem Bau von Privat- und Kleinbahnen. (A. f. E. 1896, S. 539; Oe. E. Z. 1896 S. 231.)

Der Personenverkehr auf den Eisenbahnen Sachsens im allgemeinen und im Jahre 1893 im besonderen. Interessant ist, dass in dem Zeitraum von 1880 bis 1893 die todte Last um 113 %, die Nutzlast nur um 80 % gestiegen und die Vergütung für die Transportleistung im Personenverkehr, d. h. die Einnahme für 1 t/km Rohlast von 3·48 auf 2·73 Pfg. gesunken ist. (A. f. E. 1896, S. 605.)

Statistische Nachrichten der französischen Eisenbahnen für das Jahr 1894 mit besonderer Rücksichtnahme auf Localbahnen und Tramways. (M. V. L. 1896, S. 732.)

Statistik der belgischen Eisenbahnen für das Jahr 1894. Länge der Bahnen 4527 km, wovon 2972 km eingleisig sind. 1280 km werden von Gesellschaften betrieben. (R. g. 1896, I, S. 247.)

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1893. (A. f. E. 1896, S. 482.)

Statistische Ergebnisse des Betriebes der Eisenbahnen Großbritanniens von 1850 bis 1895. Mit Abb. (R. g., 1896, II, S. 28.)

Die Eisenbahnen in Dänemark im Jahre 1894/95. Gesamtlänge 2206 km; hievon 1697 km Staatsbahnen im Staatsbetriebe, 29 km Staatsbahnen im Privatbetriebe und 47 km Privatbahnen im Staatsbetriebe. Zweigleisig sind nur 55 km. (A. f. E. 1896, S. 762.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1892/93 und 1893/94. Mit einer Kartenskizze über die Gruppeneinteilung der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. (A. f. E. 1896, S. 743.)

Die Eisenbahnen Mexikos hatten am 31. December 1894 eine Länge von 10.762·938 km, wovon 6805·861 km mit 1·435 m, 3942·977 km mit 0·914 m und 14·600 km mit 0·60 m Spurweite erbaut waren. (A. f. E. 1896, S. 614.)

Eisenbahnen in der asiatischen Türkei. Kurze Darstellung der bestehenden Verhältnisse, Beschreibung der einzelnen Linien. (E. 1896, I, S. 558.)

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens in den Jahren 1893/94 und 1894/95. (A. f. E. 1896, S. 772.)

Unterbau.

Setzlatte zur Aufnahme von Querprofilen bei Herstellung eines generellen Entwurfes für eine Gebirgsbahn. Von Fr. Völcker. Bei einiger Übung können zwei Gehilfen mit diesem Apparate täglich etwa 30 Querprofile von je 100 m Länge in gebirgigem und bewaldetem Gelände und ungefähr das Doppelte im freien Gelände aufnehmen. Gewicht 2 kg. Preis mäßig. Mit Abb. (D. B. 1896, S. 135.)

Berechnung von Einschnitts- und Damm-Inhalten aus dem Längenschnitte. R. v. Lichtenfels zeigt den Vorgang für den Fall, dass der Querschnitt des zu berechnenden Erdkörpers auf eine längere Strecke gleichzeitig Einschnitt und Damm zeigt. Die gegebene einfache Lösung kann zugleich auch für die Berechnung von Erdkörpern mit nur einer Böschung, aber bis zum Schnitt mit dem Gelände erweiterter Kronenfläche benutzt werden. Mit Abb. (O. 1896, S. 75.)

Berechnung der Längen von Bahndurchlässen. Ing. Puller stellt zunächst eine ganz allgemein gehaltene Lösung auf und geht sodann zu besonderen Aufgaben über, die auch an Beispielen erläutert werden. Mit Abb. (O. 1896, S. 215 u. 216.)

Bodenförderung mittels Drahtseilbahn beim Baue der Eisenbahn Lage—Hameln. Die Betriebskosten stellen sich auf 0·25 M. für 1 m³. Die ausführlich beschriebene, interessante Anlage hat sich gut bewährt. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 485.)

Oberbau.

Der Oberbau mit Langschwellen in Oesterreich. Baudirector Hohenegger beschreibt die auf der österreichischen Nordwestbahn durchgeführten Versuche und erörtert die günstigen Ergebnisse, welche mit den seit 1880 in Verwendung stehenden Stahlschwellen erreicht wurden. Er ist der Ansicht, dass bei nur geringer Verstärkung und Vergrößerung dieser letzteren und bei Anwendung einer Schiene von 140 mm Höhe ein Oberbau hergestellt werden kann, der selbst einem Geleise mit Goliathschienen in vielen Beziehungen überlegen sein würde. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 801.)

Ueber die Aussteckung und Herstellung der Bögen bei Eisenbahnen. Von A. Flammache. Es werden zunächst die verschiedenen gebräuchlichen Methoden besprochen und wird sodann des Verfassers Vorschlag näher erörtert. Auch wird angegeben, auf welche Weise mit sehr einfachen Mitteln die genaue Biegung der Schienen für einen gegebenen Halbmesser bewirkt werden kann. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 295.)

Die Anwendung der Schleifenlinie von Bernoulli für Uebergangsbögen. Von Paul Adam. Der Verfasser hält diese Linie für viel empfehlenswerther als die cubische Parabel, weil sie vollkommene Uebergangsbögen gibt und ebenso bequem und einfach in der Anwendung ist. Mit Zahlentafeln und Abb. (Bulletin 1896, S. 583.)

Ueber Spurerweiterung. F. Kreuter erörtert die Nothwendigkeit einer Spurerweiterung, setzt die Grenzen für eine solche fest und zeigt die Anwendung der von ihm entwickelten Theorie. Mit Abb. (O. 1896, S. 95 u. 111.)

Photographische Aufzeichnungen der Deformationen des Eisenbahngeleises beim Passiren eines Zuges. Von Ast und Boschan. Kurze Mittheilung mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 300, Heft 1, S. 18.)

Ueber Schienenbrüche unter schwer belasteten und schnellfahrenden Locomotiven. Mittheilung der Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen; Erörterung der vermuthlichen Ursache des Bruches. Hinweis auf die Versuche Ast's. (Rail. g. 1896, S. 322.)

Die Oberbaufrage auf dem internationalen Eisenbahn-Congresse in London 1895. Blum erörtert die Berathungen und Beschlussfassungen des Congresses und bedauert, dass es Ast nicht gelang, Grundsätze zur Anerkennung zu bringen, die in Oesterreich-Ungarn und in Deutschland ziemlich allgemein gebilligt werden und gegenüber manchen Anschauungen unserer westlichen Nachbarn einen unverkennbaren und wesentlichen Fortschritt bedeuten. (O. 1896, S. 217 u. 218.)

Vergleichende Betrachtungen über den Werth verschiedener Oberbau-Anordnungen auf Querschwellen. Von Geh. Baurath Blum. Mit Abb. (O. 1896, S. 133, 151 u. 171.)

Ueber die Entwicklung des Geleisebaues im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen. Vortrag des k. k. Regierungsrathes W. Ast bei der fünfzigjährigen Jubelfeier des genannten Vereines. Der Vortragende schildert in fesselnder Weise den steten, noch heute geföhrten Kampf zwischen Fahrzeug und Geleise und weist auf die erforderliche Mitwirkung des Betriebstechnikers bei Lösung der bevorstehenden Aufgaben hin. (V. Z. 1896, S. 493.)

Ueber die Leistungs- und Widerstands-Fähigkeit schmalspuriger Geleise mit besonderer Rücksichtnahme auf die Spurweite von 75 cm. Erörterung der bezüglichen Abhandlung des Ingenieur Bernardo Puig durch Bau-Director W. Ast. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 683.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

(Schluss zu Nr. IV.)

Zur Frage der Schienenüberhöhung. F. Kreuter spricht sich gegen die Anwendung der Formel $h = m \cdot \frac{v}{r}$ aus, weil man sich hiebei

von dem Bildungsgesetze der „Erfahrungszahl“ m keine Rechenschaft gibt und zumeist für v nur die auf der Strecke vorkommende größte Geschwindigkeit einsetzt. Er regt Erhebungen im Kreise des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen an. Die Ueberhöhungen wären mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse der Bahnen in jedem besonderen Falle zu bestimmen. (O. 1896, S. 73.)

Ueber Eisenbahngeleise und Pflaster. Von Bau- und Betriebs-Inspector J. Mohr in Hamburg. Der Schwellenschienen-Oberbau eignet sich als Langschwellen-Oberbau nicht für aufgeschütteten Boden, wie solcher bei Hafenbahnen meistens vorhanden ist. Die näher besprochenen Uebelstände sind bei dem Querschwellen-Oberbau mit Spurrillenschienen von Baumeister Voss nicht vorhanden. Die eintheilige, breitfüßige Fahr-schiene ruht hiebei mit der Spurrillenschiene auf gewöhnlichen eisernen Querschwellen und ist mit Klemmplatten und Hakenschrauben in der üblichen Weise befestigt. Die stumpfen Stöße der Fahrschienen werden durch zwei beiderseits völlig gleiche Laschen, die gleichzeitigen Stöße der Spurrillenschienen durch Gussklötze, deren Stärke der jeweiligen Spurweite entspricht, gedeckt. In jeder Schienenlänge sind drei Quer-verbindungen aus Flacheisen eingezogen. Gewicht pro laufenden Meter etwa 190 kg. Mit Abb. (O. 1896, S. 178.)

Das Weichen-Kipplineal von Hartwig bietet gegenüber den Weichenlinealen und Weichendreiecken mehrere Vortheile, die nähere Erläuterung finden. Mit Abb. (O. 1896, S. 196 u. 197.)

Bahnhofs-Anlagen.

Ueber die Anlage von Verschub-Bahnhöfen. Geh. Baurath Blum erörtert die Vortheile gut angelegter Verschubbahnhöfe für die bessere Wagenausnutzung und die Verminderung der Zahl und Länge der Aufstellgeleise und erläutert sodann die von einem solchen Bahnhofs zu erfüllenden Aufgaben, wobei er auf die Vorzüge der Längsen-entwicklung derselben gegenüber der Breitenentwicklung hinweist. Das Gesagte wird an einigen Beispielen erläutert. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 451 u. 460.)

Local- und Kleinbahnen.

a) Adhäsionsbahnen mit Pferde- und Dampfbetrieb.

Zur Frage des Salzstreuens. Der Bericht des Director Koehler-Berlin constatirt auf Grund der vom Vereine Deutscher Straßen- und Kleinbahn-Verwaltungen gepflogenen Erhebungen, dass das Salzstreuen bei länger andauerndem Frost- und Schneewetter durchaus erforderlich ist und Schädigungen durch dasselbe wenn überhaupt, doch nur in sehr geringem Maße vorhanden sind. (Z. f. K. 1896, S. 133—136.)

Etwas über die Betriebsführung auf Schmalspurbahnen. Žezula veröffentlicht eine Reihe einfacher Formeln für die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Bahn, der virtuellen Länge, des Raddruckes, der Schienenüberhöhung, des Raddurchmessers, der Höchst-Geschwindigkeit für vorhandene Locomotiven für verschiedene Zuglängen und keiten für vorhandene Locomotiven und Gefälle, des Zugwieder-Grund-Geschwindigkeiten, auf Steigungen und Gefällen, des Ladebreitenstandes, der Zugbelastungen, des Materialverbrauches, der Ladebreite, für außergewöhnlich lange Gegenstände, der Tragfähigkeit der Achsen, der Ermittlung der Füllungshöhe von Behälterwagen für verschiedene Flüssigkeiten, der Tilgung des Capitals, der Selbstkosten, der Tarife und des Ertrages. (Z. f. K. 1896, S. 457.)

Die Spurweite der Kleinbahnen. Reg.-Baum. Czygan erörtert alle einschlägigen, für die Wahl entscheidenden Fragen zum großen Theile auf dem Wege rein mathematisch-technischer Rechnung und zeigt hiebei den einzuhaltenden Vorgang an einem besonderen Beispiele. Mit Abb. (Z. f. K. 1896, S. 257—267.)

Internationaler permanenter Straßenbahn-Verein. Kurze Mittheilung über die Beantwortung der Fragebogen anlässlich der neunten Generalversammlung zu Stockholm im Jahre 1896. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 127.)

Statistik des Verbandes der österreichischen Localbahnen für das Jahr 1894. Eingehende übersichtliche Zusammenstellung, umfassend 24 Localbahnen. (M. V. L. 1896, S. 625.)

Ueber den gegenwärtigen Stand des Localbahnwesens in Oesterreich und seine Betriebsergebnisse für das Jahr 1894. Vom Civil-Ingenieur E. A. Ziffer. (Z. f. K. 1896, S. 450.)

Uebersicht der in Oesterreich gelegenen Schlepfbahnen mit Ende 1895. Es standen 1425 Schlepfbahnen mit 1099-053 km Länge im Betriebe; hievon waren 1325 Bahnen (1017-503 km) normalspurig, 100 Bahnen (81-550 km) schmalspurig; 284 normalspurige (183-073 km) und 79 schmalspurige Bahnen (54-318 km) wurden mit animalischer Kraft betrieben. (M. V. L. 1896, S. 726.)

Ueber die Valsuganabahn. Baurath R. v. Stummer, der Projectant und Concessionär dieser 65 km langen Bahn, welche Trient mit Tezze (an der österr.-italienischen Grenze) verbindet, gibt eine geschichtliche Darlegung der ganzen Durchführungen und berührt dabei manche allgemeine Frage bezüglich der Projectirung, der Finanzierung und der behördlichen Behandlung solcher Projecte. (M. V. L. 1896, S. 682; Volksw. W. 1896, S. 391.)

Die Erträge der ungarischen Vicinalbahnen im Jahre 1894. Der Verfasser gelangt zu dem Schlusse, dass die Actien der Vicinalbahnen im Allgemeinen zur verzinsbaren Anlage des mobilen Capitals sehr geeignet erscheinen. (M. V. L. 1896, S. 727.)

Ueber den gegenwärtigen Stand und die Betriebsergebnisse der ungarischen Localbahnen für das Jahr 1894. Von E. A. Ziffer. (Z. f. K. 1896, S. 370.)

Die Localbahn-Vorlage. Mittheilung des im österr. Abgeordneten-hause eingebrachten Gesetzentwurfes, betreffend die im Jahre 1896 sicherzustellenden Bahnen niederer Ordnung. (Z. f. E. 1896, S. 462.)

Von den niederösterreichischen Localbahnen. Auszug aus dem Berichte des Landes-Eisenbahn-Amtes über die mit finanzieller Betheiligung des Landes ausgeführten, bzw. sichergestellten Localbahnen, sowie über den Stand der sonstigen Projecte. (Oe. E. Z. 1896, S. 25—27.) Mittheilung über die vom niederösterr. Landtage gefassten Beschlüsse (am angeg. O., S. 107—109.)

Gesetz vom 17. Jänner 1896, wirksam für das Herzogthum Krain, betreffend die Förderung der Bahnen niederer Ordnung. (M. V. L. 1896, S. 319—321.)

Die schmalspurige Schlepfbahn (60 cm Spurweite) auf dem Fürstlich Schwarzberg'schen Graphitwerke in Schwarzbach ist 10-717 km lang, besitzt Steigungen bis zu 15-30‰ und 40 m kleinsten Halbmesser. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 6 m Länge und 7-3 kg Gewicht für 1 m; die Kiefernswellen sind 1-3 m lang und 65 cm von einander entfernt angeordnet. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 10 bis 15 km in der Stunde. Die Fahrbetriebsmittel umfassen eine zweischneigige Tenderlocomotive von 49 t Dienstgewicht und 60 verschiedene Lastwagen. Die Baukosten betrugen 85.900 fl., die Anschaffungskosten der Fahrbetriebsmittel 16.000 fl. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 438—447.)

Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen. Auszug aus dem Werke von Ledig und Ulbricht. (Z. f. K. 1896, S. 141—148; Z. f. E. 1896, S. 329 u. 353.)

Das neue bayerische Localbahngesetz. Mittheilung der Abänderungen durch den Landtag. (Z. V. D. E. 1896, S. 363 u. 364.)

Die Bahnen localer Bedeutung in Bayern. (Z. f. K. 1896, S. 364.)

Die weitere Entwicklung des Nebenbahnwesens im Großherzogthume Hessen. Von Ober-Rechnungsrath Dr. Zeller. (Z. f. K. 1896, S. 363.) Der gleiche Gegenstand wird behandelt in der (Z. V. D. E. 1896, S. 275—277.)

Die Forster Stadteisenbahn. Beschreibung der Anlage und des Betriebes. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 328—338.)

Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Kleinbahnbaues in der Provinz Hannover. (Z. d. A. u. I. V. zu Hannover 1896, Bd. XIII, Heft 3.)

Verkehrs-Einrichtungen der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Von Dr. Kollmann. Mit 2 Taf. (Z. f. K. 1896, S. 395.)

Zur Betriebsstatistik der Straßenbahnen. Erörterung des „Platzkilometers“ und Vorschläge zu dessen allgemeiner Einführung. (Z. f. K. 1896, S. 490.)

Mittheilungen über Kleinbahnen (Light railways.) Eingehende Beschreibung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel der „Société Nationale des chemins de fer vicinaux“ in Belgien. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 361 u. 440.)

Der neue Gesetzentwurf über Dampfstraßenbahnen und Kleinbahnen in Italien. Derselbe ist für die ersten nicht sehr günstig, da er sie mit neuen Abgaben belastet. Mittheilung und Besprechung der einzelnen Bestimmungen. (Bulletin 1896, S. 933.)

Die Straßenbahnen mit mechanischer Zugkraft in Italien. Tabellarische Zusammenstellung. (Z. f. K. 1896, S. 308.)

Kleinbahnen für den Transport von Zuckerrohr in Australien. (M. V. L. 1896, S. 531.)

Die Feldbahn im Dienste der Landwirthschaft. (Z. f. K. 1896, S. 175 bis 181.)

b) Elektrische Bahnen.

Die mechanische Förderung auf Straßenbahnen. Zwei große Systeme sind möglich: Wagen, welche ihre Energie mit sich führen und Wagen, welche die Betriebskraft während ihres ganzen Laufes stetig empfangen. Es werden rechnerisch jene Grundsätze entwickelt, welche für die Wahl des einen oder anderen Systems in gegebenem Falle ent-scheidend sind; die Motorwagen empfehlen sich hiernach für Linien mit schwachem Verkehr, die Wagen mit constanter Aufnahme der Betriebskraft für Linien mit großem Verkehre. Weiters wird die Frage nach

dem Betriebssysteme: ob Seilförderung, elektrische oder Luftdruckförderung erörtert. (R. t. 1895, S. 487 bis 491.)

Elektrische Zugförderung. Artikelreihe von Philipp Dawson. Ueber Organisation des Betriebes. Anführung bewährter Beispiele. Beschreibung der unterirdischen Leitungssysteme mit offenem Leitungscanal in Budapest, Blackpool, Washington, sowie der Anordnung von Waller und Manville. (Eg. 1896, I, 703; II, 137.)

Die elektrischen Bahnen in Prag. Auszüge aus den Offerten der Bauwerber. (M. V. L. 1896, S. 766.)

Die elektrische Bahn Bieltz—Zigeunerwald hat 1 m Spurweite, 540/00 größte Steigung, 35 m kleinsten Bogen-Halbmesser. Im Stadtgebiete liegen Rillenschienen, auf der Bezirksstraße Vignoleschienen auf hölzernen Querschwellen. Die Motorwagen sind auch für elektrische Bremsung eingerichtet. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 338 bis 343.)

Die elektrischen Straßenbahnen in Berlin. Es werden die Nach- und Vortheile der unter- und oberirdischen Stromzuführung von verschiedenen Fachleuten besprochen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 6.)

Elektrische Rundbahn in der Berliner Gewerbe-Ausstellung. 3-5 km lange, schmalspurige Bahn mit oberirdischer Stromzuführung. Mit Abb. (D. S. u. K. Z. 1896, S. 235.)

Die elektrischen Straßenbahnen in Stuttgart. Von F. Mertsching. Gesamtlänge aller Linien 18.2 km. Für den normalen Betrieb ist ein Fünfminuten-Verkehr in Aussicht genommen. Motorwagen mit Anhängewagen nur auf der Hauptlinie; auf den übrigen Strecken verkehren Motorwagen allein. Mittlere Geschwindigkeit 12 km pro Stunde. Größte Steigung 5.40/00; Oberbau theils Haarmann-, theils Hartwich-Schienen; Spurweite 1 m. Den elektrischen Strom liefert das Elektrizitätswerk Stuttgart. Arbeitsleitung oberirdisch, besteht aus einem frei über der Mitte des Geleises in einer Höhe von 6 m ausgespanntem Silicium-Bronzedraht von 8 mm Durchmesser. Derselbe wird von Querdrähten getragen, die entweder zwischen Stahlrohrmasten ausgespannt oder durch Rosettenhaken an den Häusern befestigt sind. In jedem Wagen sind zwei Motoren eingebaut. Rückleitung des Stromes durch die Schienen. Mit Abb. (I. Z. 1896, S. 451—459.)

Elektrische Bahnen der Straßenbahn-Gesellschaft in Hamburg. Beschreibung der technischen Anlage. Mit Abb. (Z. f. K. 1896, S. 337.)

Elektrische Straßenbahn in Kiel. (M. V. L. 1896, S. 610.)

Die elektrische Zugförderung und die Stadtbahn in Paris. Der Stadtrath von Paris hat sich für die Anwendung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn ausgesprochen. H. Maréchal erörtert die Vortheile dieser Betriebsweise und bespricht die bezüglichen Anlagen in Chicago, London und Liverpool. An der Hand der daselbst gewonnenen Erfahrungen berechnet er bei Annahme einer Netzlänge von 41.21 km und einer Leistung von 9,907.925 Zugkilometer im Jahre die Kosten eines Zugkilometers mit 1.25 Frcs. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 3—9.)

Die elektrische Straßenbahn von Paris nach Romainville ist nach dem System Claret-Vuilleumier erbaut; letzteres hat aber einige Abänderungen erfahren, die näher beschrieben werden. Die Schienen sind nach der Type Broca construiert; die Wagen sind mit Imperial gebaut; jede der beiden Achsen wird durch einen Motor von 30 HP angetrieben. Mit Abb. (G. c. 1896, Bd. XXIX, S. 289.)

Elektrische Eisenbahn von Zermatt nach dem Gornergrat. Beschreibung des Entwurfes. (Schw. B. 1896, I, S. 151.)

Die elektrische Tramway in Dublin. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 742.)

Die Centrale Zürichbergbahn umfasst mehrere Straßenbahnstrecken, von denen jedoch bisher nur die Linie vom Sonnenquai in Zürich bis zur Kirche Fluntern ausgebaut wurde. Sie besitzt Steigungen bis zu 700/00 und Krümmungen mit 18 m Halbmesser. Die Spurweite beträgt 1 m. Der Oberbau ist mit Rillenschienen ausgeführt, die unmittelbar auf die Chausseur gelegt und durch starke Quereisen verbunden sind. Der Betrieb erfolgt mit Elektromotoren; die Leitung ist oberirdisch. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 1 u. 10.)

Elektrische Tramways in Lausanne. Das letzte, am 25. September 1896 eröffnete Theilstück Place de la Riponne—Ponthaise bietet wegen der auf 260 m Länge vorkommenden größten Steigung von 1130/00 ein besonderes Interesse. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch die Apparate, System Peyer-Favarger & Cie. registrirt. Die Wagen sind mit achtklotzigen Spindelbremsen ausgestattet; überdies ist eine Nothbremse, die näher beschrieben wird, vorhanden. (Schw. B. 1896, II, S. 105.)

Die Bahnen nach dem elektromagnetischen Systeme von Westinghouse sind durch den Umstand charakterisirt, dass die Stromzuführung unterirdisch erfolgt, aber keine Rinnen oder Canäle herzustellen sind. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 260.)

Elektrische Straßenbahn mit Drehstrombetrieb. Auf der Strecke Lugano—Paradiso des im Baue befindlichen Straßenbahnnetzes von Lugano nach Molino nuovo, Paradiso und Cassarate fanden Versuche statt, den Drehstrom direct zum Antriebe der Tramwaymotoren zu verwenden. Zu diesem Zwecke wurde der Uebertragungsstrom in einigen, längs der Bahnlinie aufgestellten, keine ständige Bedienung erfordernden Drehstrom-Transformatoren auf die Arbeitsspannung von 350 Volt heruntergebracht und sodann durch ein aus zwei oberirdischen Contactdrähten und den Schienen gebildetes Dreileiter-System bis zu den Tramwaywagen geführt. Diese letzteren tragen zwei Stromabnehmer mit Rollen-

contacten und sind je mit einem Drehstrom-Motor von 15 HP ausgerüstet. (Schw. B. 1896, I, S. 12.)

Der Drehstrom-Tram in Lugano. Beschreibung der Anlage und des Betriebes; Erörterung der Vor- und Nachtheile, welche dem Betriebssystem zugeschrieben werden. Dasselbe hat sich in seiner Anwendung auf der Straßenbahn in Lugano gut bewährt und bedeutet sonach eine weitere wesentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit des Mehrphasen-Wechselstromsystems in technischer und wirthschaftlicher Beziehung. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 175; St. R. R. 1896, S. 390.)

Einige Mittheilungen über elektrische Straßenbahnen in Amerika. Von Ingenieur A. v. Horn. Statistische Daten über die Ausdehnung; Mittheilung über Betriebskosten, die sich auf 22.35 Cts. per engl. Wagenmeile stellen. Die Anzahl beförderter Personen nimmt nach Einführung der elektrischen Triebkraft im Mittel um 300/00 zu. Die Oberbau-Construktionen werden sehr schwer gehalten; man verwendet Schienen bis zu 48 kg/m. Als Motor dient vornehmlich „The single reduction gear motor“, bei welchem die Bewegung des Motors auf die Wagenachse durch eine Anzahl Zahnräder übertragen wird. (Z. f. L. 1896, S. 71.)

Die elektrische Straßenbahn in Hobart auf Tasmania besteht aus drei Linien; die erste ist 4.2 km lang, hat Steigungen von 1:27 und Halbmesser von 23 m; die zweite Linie hat 4.6 km Länge, 1:24 größte Steigung und 21 m kleinsten Halbmesser; die dritte Linie ist 5.6 km lang und besitzt noch ungünstigere Steigungsverhältnisse, nämlich 1:17 maximale Steigung; ihr kleinster Halbmesser beträgt 23 m. Der Oberbau mit der Spurweite von 1 m besteht aus leichten Vignoleschienen auf Holzquerschwellen. Stromzuführung oberirdisch. Die Wagen sind je mit zwei Motoren, System Siemens, von je 12.5 PS Leistungsfähigkeit ausgerüstet; sie wiegen 6 t und werden elektrisch beleuchtet. Der Betrieb hat bisher keine Störung erlitten. Mit vielen Abb. (M. V. L. 1896, S. 410—420.)

Elektrischer Betrieb auf der Lake Street-Hochbahn in Chicago, die bisher mit Dampflocomotiven betrieben wurde. Beschreibung der Anlage und der Fahrbetriebsmittel. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 333.)

Die Hochbahnen in Chicago, im nordwestlichen Theile der Stadt. Ausführliche Beschreibung der Anlage. Mit vielen Abb. (Railr. g. 1896, S. 299 u. 313.)

Elektrische Straßenbahn mit Accumulatorenbetrieb in New York. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 420—425.)

Die elektrische Hochbahn in Chicago. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (E. 1896, I, S. 42.)

Elektrische Ausstattung der Zweiglinie von Burlington nach Mount Holly (N.-J.), welche seit dem letzten Sommer anstatt mit Dampflocomotiven mit Elektrizität betrieben wird. Stromzuführung oberirdisch; Betrieb mit Motorwagen; Motoren der Westinghouse Electric and Manufacturing-Company; ein Wagen besitzt vier Motoren zu je 50 HP; zwei Wagen sind mit je zwei Motoren zu je 75 HP ausgerüstet. Die Wagen werden elektrisch beleuchtet und geheizt. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 282.)

Versuche zur Einführung elektrischen Betriebes auf den New-Yorker Hochbahnen. Die Speicher werden durch eine dritte Schiene gespeist, an welche sie nebeneinander angeschlossen sind. (Z. f. Berg, Hutten- und Masch.-Ind. 1896, S. 55.)

Die elektrische Eisenbahn von Baltimore nach Washington. Mit einer Uebersichtskarte. (Railr. g. 1896, S. 287.)

Elektromagnetisches System für Straßenbahnen. Von McLaughlin. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 711.)

La Burt's unterirdische Stromzuführung für Straßenbahnen. Kurze Beschreibung an der Hand einer Abbildung. (M. V. L. 1896, S. 433—434.)

Gutachten des Justizrathes Dr. L. Kilmeyer in Stuttgart, betr. die von dem königl. Ministerium des Innern erlassenen Vorschriften für die elektrischen Anlagen und den elektrischen Betrieb der Stuttgarter Straßenbahnen. (Z. f. K. 1896, S. 342.)

Störungen in Fernsprecheinrichtungen durch elektrische Bahnen. Mittheilung über das Ergebnis eines Versuches zur Feststellung des Einflusses der Geleiseconstruktion auf die periodischen Aenderungen des elektrischen Widerstandes zwischen Rädern und Schienen beim elektrischen Straßenbahnbetriebe. Das Geräusch im Telephon war auf der Strecke mit Holzunterlagen am schwächsten, bei Betonfundament am stärksten. (E. Z. 1896, S. 263.)

Ueber Erdschluss-Schutzvorkehrungen an Straßenbahnleitungen. R. Ulbricht beschreibt die bezüglichen Ausführungen in Sachsen. (E. Z. 1896, S. 278.)

Rohrmaste für elektrische Straßenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Beschreibung und Abbildung einiger, mit solchen Bahnanlagen versehenen Straßen in Berlin—Pankow und Stuttgart. (M. V. L. 1896, S. 542.)

Elektrische Bahnen und andere außergewöhnliche Systeme.

Die elektrischen Untergrundbahnen, die Stufenbahn, die Schwebebahn nach Langen's Anordnung und die Adhäsions- und Zahnradbahn, System Abt. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, II, S. 86.)

Die vereinfachte Adhäsions- und Zahnrad-Eisenbahn, System Abt, auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Mittheilung der ausge-

stellten Gegenstände und der Ergebnisse des zehnjährigen Betriebes. (Z. V. D. E. 1896, S. 481.)

Die Snowdon-Zahnradbahn. Ausführliche Beschreibung der Anlage und des Betriebes. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 427, 478, 527 u. 595.)

Entgleisung einer Zahnrad-Locomotive. Bei der Snowdonbahn entgleiste die Locomotive des ersten zu Thal fahrenden Zuges, indem die Zahnräder auf die Zahnstange aufstiegen. Die Ursache hat sich nicht feststellen lassen. (Z. V. D. E. 1896, S. 325 u. 326.) Mit Abbildungen der Unfallstelle, der Locomotive und des Locomotivkessels nach dem Unfälle. (Eg. 1896, I, S. 512.) Beschreibung der Bahn und des Unfalles in der (Z. f. K. 1896, S. 318).

Die Zahnradbahn von Monte Carlo nach La Turbie ist 2,66 km lang, eingleisig, hat 1 m Spurweite, 2500/00 größte Steigung und 125 m kleinsten Halbmesser. Der Oberbau ist nach System Riggenbach ausgeführt. Die Locomotiven wiegen dienstbereit 18,5 t und besitzen zwei gekuppelte Achsen. Die Anlagekosten betrugen rund 1,504.970 Frs. Mit vielen Abb. (M. V. L. 1896, S. 523.)

Zum 25jährigen Jubiläum der Rigibahn. E. Strub gibt ein Bild der Entwicklung der schweizerischen Zahnradbahnen. Er hält die 80 cm-Spur für irrational und tritt für die Meterspur ein. Curven unter 80 m, bzw. 60 m Halbmesser empfiehlt er im Allgemeinen nicht; auf der Maximalsteigung und in Tunnels sollten Bögen mit 60 m Radius nur ausnahmsweise angewendet werden. Entschieden rät Strub von allzu hoch gewählten Maximalsteigungen ab; er gibt eine Reihe von Grundsätzen an, die bei der Ausführung der Längenprofile zu berücksichtigen wären. Nach einigen Erörterungen über Unterbau werden auch die Erfahrungen bezüglich des Oberbaues mitgeteilt; sehr eingehende Besprechung erfahren hierbei die Leiter- und die Lamellenstange. Auch die Locomotiven und Wagen unterzieht der Verfasser einer näheren interessanten Betrachtung. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 154, 162 u. 185.)

Beirut—Damaskus. Combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 87, 96, 102 u. 107; R. t. 1896, XVII, S. 337.)

Hochbahnsystem Beyer. Bei demselben wirken die Seitenkräfte (Wind- und Fliehkräfte), die bei den Systemen Enos, Lartigue und Langen sich sehr ungünstig äußern, nur als parallele Seitenkräfte auf das Tragwerk und bilden gewissermaßen die unmittelbaren Belastungen eines wagerechten Fachwerkes. Kurze Beschreibung der allgemeinen Gliederung des Systems. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 195 u. 196.)

Die Luftbahn über den Teufelsgraben in Brighton. Die Uebersetzung der 71 m tiefen Schlucht erfolgt mittelst einer zwischen zwei 19,5 m hohen eisernen Pfeilern gespannten 345 m langen Seillinie; die mittlere Spannung derselben zwischen den Pfeilern ist 195 m, jene beiderseits derselben bis zu den Stationen je 75 m. Das System unterscheidet sich von dem gebräuchlichen dadurch, dass die Seile die Last durch Zwischenrollen tragen und durch Stützen in Ankerform in ihrer Lage gehalten werden, aufgehängt an Hauptseilen oder an Ketten. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 607.)

Drahtseilbahn auf den Prospect—Mountain (N.-Y.) ist 2 km lang und überwindet einen Höhenunterschied von 488 m. Die Spurweite beträgt 0,914 m; die Bahn ist eingleisig mit einer Ausweiche in der Mitte; der Oberbau ist mit festem Stoße und Holzquerschnellen aus-geführt, welche letztere auf einem Roste aus Lang- und Querböhlzern befestigt sind. Die Fahrgeschwindigkeit beläuft sich auf 15,6 km in der Stunde. Der Bau der Bahn dauerte vom 2. Jänner bis 15. Juni 1895 und kostete 600.000 Francs. Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX, S. 229.)

Ueber Gasbahnen. Erörterung der Vortheile des Gasbetriebes; Beschreibung der Construction der Motorwagen; Mittheilung der bisher gewonnenen Erfahrungen. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 254.) Kurze Abhandlung auf Grund der obigen Arbeit. (V. Z. 1896, S. 549.)

Das Kleinbahn-Projekt für den Rheingau. Von Baurath W. Hostmann. Es werden der wirtschaftliche Charakter der Gegend und der Zweck der Kleinbahn erörtert, welche zunächst nur für Personen- und Gepäckverkehr bestimmt ist. Die Bahn soll eine Länge von 43,003 km erhalten und mit einer Spurweite von 1 m ausgeführt werden. Als Oberbau-system ist der Hartwich-Oberbau in Aussicht genommen. Hostmann tritt entschieden für den Gasbetrieb ein und gibt eine Beschreibung des Betriebes und der Betriebsmittel. Mit Abb. (Z. f. L. 1896, S. 55.)

Ueber den Straßenbahnbetrieb mittelst Gasmotoren. Vortrag des Directors Fromm, mit specieller Rücksichtnahme auf die Erfahrungen, welche auf der Dessauer Gasbahn gewonnen wurden. (Z. f. K. 1896, S. 195—201.)

Pressluftmotor für Straßenwagen, System Hardie. Es sind 16 Reservoire vorhanden, die 4340 lbs wiegen und einen Fassungsraum von 51 Cubikfuß besitzen. Auf jeder Seite des 18.000 lbs schweren Wagens ist eine Maschine angebracht. Die Versuche, über welche näher berichtet wird, sollen gute Ergebnisse geliefert haben. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 370.)

Die Stufenbahn auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Mit Abb. (D. Str. u. Kl. Z. 1896, S. 267.)

Druckluftbetrieb auf Straßenbahnen. Beschreibung des Systems Popp-Conti. (Eg. 1896, I, S. 699.)

Betrieb.

Elektrische Locomotiven oder Dampf locomotiven? Diese Frage erörtert L. Kohlfürst sehr eingehend, jedoch mit Beschränkung auf jene elektrische Betriebsform, bei welcher die Locomotiven und Motorfahrzeuge den Strom von ständigen Centralstationen durch Vermittlung ober- oder unterirdischer Zuleitungen erhalten. Er gelangt zu dem Ergebnisse, dass nach dem heutigen Entwicklungsstande der elektrischen Locomotive mit äußerer Stromzuführung dieselbe auf den bestehenden Hauptbahnen nur ausnahmsweise innerhalb kurzer Strecken und vorwiegend nur für den Personentransport als Ersatz der bisher verwendeten Dampf locomotive oder neben dieser zur Verwendung geeignet erscheint. (Z. f. E. 1896, S. 153—159.)

Die Wipphebel-Entlastung an Brückenwaagen. Bau-Art der Rieser Waagenfabrik von Zeidler & Co. Der besondere Vortheil derselben liegt darin, dass die erforderliche Zahl der Kurbelumdrehungen mit der Größe der Last steigt und fällt; es wird an Kraft und Zeit gespart und somit die Leistung der Waage selbst gesteigert. Mit Abb. (O. 1896, S. 116.)

Der Rotations-Schneepflug auf der Buffalo-Street r. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 233.)

Die Verwendung einer Drehscheibe von 4,8 m Durchmesser zur Drehung von Wagen mit 6 m Achsenstand ermöglicht Bricogne dadurch, dass er auf einem Betonbette aus Eisenplatten eine kreisförmige Bahn mit dem Drehpunkte der Drehscheibe als Mittelpunkt herstellt und auf dieser Bahn einen vierräderigen Rollschmel laufen lässt, der mit der Drehscheibe fest verbunden ist und die zweite Achse des zu drehenden Wagens aufzunehmen hat. Die Kosten betragen 1600 Francs, während die Umstellungskosten, bzw. Anschaffungskosten einer neuen größeren Drehscheibe unter Berücksichtigung des Werthes der alten Drehscheibe 6200 Francs betragen würden. Mit Abb. (G. c. 1896, Bd. XXIX, S. 349.)

Totzische Signalvorrichtung für Ablaufgeleise. Vom königl. Eisenbahn-Director Ch. P. Schäfer. Es sind zwei Flügelpaare angeordnet; das obere Paar zeigt die Zehner, das untere die Einer an. Die Handhabung ist einfach und zuverlässig; die Angestellten haben sich in wenigen Tagen mit den Signaldarstellungen vertraut gemacht. Mit Abb. (Organ 1896, S. 156.)

Das Aufnahmefallen der Signalfügel bei Drahtbruch. Von Sigle. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 299.)

Weichensignal für doppelte Kreuzungsweichen. Beschreibung des in Bayern üblichen, von Jäger bereits im Jahre 1881 angegebenen Signales. Es hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 56.)

Apparat für die centrale Stellung der Weichen und Signale in Bahnhöfen, System Henning. Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX, S. 305.)

Mac Pherson's Sicherheitsweiche und Kreuzung, bei welcher die Schienenstränge des Hauptgeleises keine Unterbrechung erfahren, ist abgebildet und kurz beschrieben in (Railr. g. 1896, S. 254.)

Praseh's Controleinrichtung zu Distanzsignalen. Die Hauptneuerung besteht in der vereinfachten Anordnung des zeichnenden Elektromagnet-Ankers im Controlapparat und in Schaffung eines kleineren optischen Controlapparates für die Verwendung in jenen Fällen, wo eine solche Vorrichtung zur Durchführung der Signalcontrole im Stations- oder im Telegraphen Bureau gewünscht wird. Beschreibung mit Abb. (Dingler 1896, 301. Bd., Heft VII.)

Controlapparat für Straßenbahnen. (Dingler 1896, 300. Bd., Heft VII, S. 160.)

Siemens & Halske's unmittelbar elektrisch stellbare Flügel-signale mit Starkstrombetrieb. Beschreibung der Anlage in Prerau. Mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 299, Heft VIII, S. 188; Heft XI, S. 255.)

Selbstthätig elektrische Blocksignale der Hall-Signal-Company. Mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 300, Heft II, S. 39.)

Ueber elektrische Streckenblockirung. Vom Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector Scholkmann. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 503.)

Pressluftstellwerk von S. W. Thomas. Dasselbe weist gegenüber den Gestängstellwerken die leichtere Anbringung der Leitungen, gegenüber den elektrischen Anlagen die derbere Bau-Art als Vortheil auf und hat sich in Nashville durchaus bewährt. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (Organ 1896, S. 160.)

Das elektro-pneumatische Signal- und Blocksystem Westinghouse. Beschreibung seiner allgemeinen Anordnung und seiner Anwendung in Boston, St. Louis und Chicago. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 65.)

Bezer's rotirendes Signal zeigt durch die selbstthätig auf elektrischem Wege bewirkte kreisförmige Drehung des Signalarms (etwa zehn Umdrehungen in der Minute), „freie Bahn“, während der Stillstand des Signalarms (zugleich normale Stellung) als Haltsignal gilt. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 448.)

Die Rettung eines durchgegangenen Güterzuges auf steilem Gefälle durch ein Sandgeleise. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 38, S. 164.)

Die Zunahme der Schnellzugs-Geschwindigkeiten in Frankreich. Mit Abb. (Dingler 1896, Jahrg. 77, Bd. 301, S. 10.)

Die Betriebssicherheit auf den preussischen Staatsbahnen, sowie auf den Eisenbahnen Deutschlands, Großbritanniens und Irlands in der Zeit von 1880/1 bis 1894/5. Mit drei bildlichen Darstellungen. (A. f. E. 1896, S. 665.)

Herstellung Köpke'scher Sandgeleise auf Kopfstationen. Anregung zu einem Versuche, ob die Sandgeleise auch zur Bremsung der in Stumpfgeleise zu schnell einfahrenden Züge in zweckmäßiger Weise verwendet werden können. Beschreibung einer bezüglichen Anordnung von Sarre. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 482.)

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — D. Dampf. — D. P. J. Dingler's Polytechnisches Journal. — E. Engineer. — Eg. Engineering. — G. c. Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahnzeitung. — O. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. — P. M. Praktischer Maschinen-Constructeur. — R. gen. Revue générale des chemins de fer. — R. g. Railroad gazette. — R. t. Revue technique. — Schw. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — U. W. Uhlund's Wochenschrift. — U. t. R. Uhlund's technische Rundschau. — U. V. Uhlund's Verkehrszeitung. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. — Z. d. D. u. V. G. Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft. — Z. f. G. H. Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene, Unfallverhütung und Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen. — Z. f. Kl. Zeitschrift für Kleinbahnen. — Z. f. L. u. Str. Zeitschrift für das gesamte Local- und Straßenbahnwesen. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. V. D. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — V. Z. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Allgemeines.

James Watt und die Grundlagen des modernen Dampfmaschinenbaues. Geschichtliche Studie von Ad. Ernst, Professor an der techn. Hochschule Stuttgart. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1896, S. 978—983, 1013—1021, 1044—1048.)

Der Beschleunigungszustand kinematischer Ketten und seine constructive Ermittlung. Von Prof. Wittenbauer. Theoretische Abhandlung mit Vorführung einiger Anwendungen der dargelegten Constructionen auf einige der Praxis entnommenen Aufgaben, wie z. B. auf das Getriebe der Vertical-Compound-Maschine von John Musgrave u. S., die Geradföhrung von Peancellier und Lipkin, die Schiebersteuerung von Isaachsen. Mit Abb. (Civil-Ing., Leipzig 1896, S. 56—79.)

Ueber Geschwindigkeitsmesser, insbesondere die Braun'schen Gyrometer. (D. 1896, S. 353 und 375.)

Selbstthätiger Universalregler und Haupt-Absperrhahn. Die Aufgabe des ersteren besteht im selbstthätigen Öffnen und Schließen von Hähnen, Ventilen, Klappen etc.; er kann sowohl als Wärmeregler bei Dampf- und Luftheizungen als auch als Druckregler bei Dampfmaschinen, Dampfmaschinen, Pumpen, Locomobilen, Apparate zur Herstellung von Kohlenstaub für Kohlenstaubfeuerungen, Apparate zur Rückleitung des Condensationswassers in den Kessel etc. Mit Abb. (D. 1896, S. 685, 710, 755, 781, 805, 879, 904, 927, 980, 1003, 1027, 1051.) Die Maschinen-Industrie. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 100—108.)

Von der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Beschreibung der ausgestellten Dampfkessel, Dampfmaschinen, Pumpen, Locomobilen, Apparate zur Herstellung von Kohlenstaub für Kohlenstaubfeuerungen, Apparate zur Rückleitung des Condensationswassers in den Kessel etc. Mit Abb. (D. 1896, S. 685, 710, 755, 781, 805, 879, 904, 927, 980, 1003, 1027, 1051.) Die Maschinen-Industrie. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 100—108.)

Die Maschinen auf der Ausstellung in Genf. Es werden die verschiedenen Kessel, Motoren, Locomotiven und Arbeitsmaschinen kurz beschrieben. Ohne Abb. (R. t. 1896, S. 483.)

Die Maschinen auf der Ausstellung in Rouen. Kurze Beschreibung der wichtigeren exponirten Kessel, Motoren, Arbeits- und Werkzeugmaschinen. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 415.)

Maschinenelemente.

Maschinenelemente. Berechnung und Construction der Schrauben-sicherungen, Schrauben, Zahnräder, Schwungräder und Schwunzscheiben, Stopfbüchsen und Kolbendichtungen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 177—180, 220—224.)

Schraubengewinde. Bericht eines Ausschusses der British Association. Geschichtliches, sowie Vorschläge betreffs weiterer Ausbildung der Gewinde. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 509.)

Drysdale & Stoddart's sich nachstellende Schraubenmutter. Das selbstthätige Nachstellen von Lagerschrauben geschieht durch eine angespannte Schraubenfeder, welche sich im Innern eines über die Mutter gesetzten, glockenförmigen und nicht drehbaren Körpers befindet und mit einem Ende an der Mutter befestigt ist. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 617; E. 1896, I, S. 461.)

Experimentelle Untersuchung über Treibriemen-Verbindungen. Mittheilung der Ergebnisse von Versuchen, welche mit den gebräuchlichsten Treibriemen-Verbindungen bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit unternommen wurden. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 137.)

Beim einfachen Riemenversteller mit Sperrung von Ratcliffe wird ein Schubkurbelgetriebe, dessen Prisma die Riemengabel trägt, durch eine Kette und ein Kettenrad bewegt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 541.)

Kreiselltriebe. Beschreibung mehrerer von der Maschinenfabrik Penig ausgeführter Kreiselltriebe. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 115.)

Moderne Seiltransmissions-Anlagen. Kurze Beschreibungen mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 9.)

Gesperre ohne Zähne. (System Dorian.) Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 451.)

Metallstopfbüchse nach amerikanischem Muster. V. Borries beschreibt eine derartige, bereits seit längerer Zeit an einer größeren Anzahl von Locomotiven der preussischen Staatsbahnen in Verwendung stehende Stopfbüchse. Mit Abb. (O. 1896, S. 117.)

Schnellschließendes Dampf-Absperrventil, bei welchem durch einen, auf der Verlängerung der Spindel angebrachten Dampfkolben, der Ventilteller auf seinen Sitz gedrückt werden kann. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 471.)

Dampfmaschinen (Dampfturbinen).

Die Dampfmaschinen auf der Württemberger Elektrizitäts- und Kunst-Gewerbe-Ausstellung. Beschrieben und abgebildet werden: große Dreifach-Expansionsmaschinen und kleinere Maschinen von Kuhn, Tandemmaschine der Maschinenfabrik Esslingen, Dampfmaschinen von Kohlöffel und von Klotz. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 220—225.)

Dampfmaschinen und Dampfkessel auf der Millenniums-Landes-Ausstellung in Budapest 1896. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 917—922, 945—949, 1074—1081, 1138—1142, 1211—1216, 1310 bis 1313.)

Die zweite bayerische Landes-Ausstellung in Nürnberg. Besprechung der ausgestellten Kraft- und Arbeitsmaschinen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 141—145; Z. V. D. I. 1896, S. 1105 bis 1111.)

Ueber die Weiterentwicklung der Dampfmaschinen. A. F. Engel gelangt am Schlusse seiner praktisch-theoretischen Abhandlung zu den nachstehenden, auszugsweise wieder gegebenen Folgerungen: 1. Eine größere Dampfmaschine kann durch Anwendung einer erheblichen Ueberhitzung nicht vervollkommen werden, dagegen ist eine geringe Ueberhitzung zum Zwecke der Dampftrocknung von großem Vortheile. 2. Die Heizung des Dampfes während der Expansion ist unnütz. 3. Es ist empfehlenswerth, auch geringe compacte Wassermengen aus den Cylindern durch Heizung mit Dampf von höherer Spannung als der Admissionsdampf zu entfernen. 4. Die Verluste in Folge unvollständiger Expansion lassen sich nur durch Combination einer Wasser-Dampfmaschine mit einer anderen Dampfmaschine beseitigen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 299, S. 241—244, 265—269.)

Schnellaufende Dampfmaschinen. Bericht über eine Anzahl von Verbesserungen an rotirenden Dampfmaschinen (Dampfstrahl-Turbinen). Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 169—173, 193—199.)

Die schnellaufende Dampfmaschine „Universal“. Ausführliche Beschreibung der einfach wirkenden Verbundmaschine mit Drehschieber-Steuerung und einer Vorrichtung zum Aufzeichnen der Geschwindigkeits-Änderungen der Kurbelwelle während einer Umdrehung. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 512.)

Schnellaufende Dampfmaschine von 200 PS mit Sondermann's Achen-Regulator. Die Hauptverhältnisse sind: Durchmesser des Hochdruck-Cylinders 300 mm, Durchmesser des Niederdruck-Cylinders 480 mm, Hub 480 mm, Min.-Umdrehungen 200, Arbeitsdruck bis zu 10 Atm. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 868—870.)

Neuere schnellaufende Dampfmaschinen. Beschreibung der schnellaufenden Dampfmaschine, System Raworth, mit Corliass-Drehschieber und der schnellaufenden, stehenden Eincylinder-Maschine von W. D. Faber & Co., bei welcher der Cylinder mit dem Schieberkasten von zwei cylindrischen Säulen getragen wird. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 42.)

Liegende Eincylinder-Corliass-Maschinen von 600 PS. Darstellung einer in neuester Zeit in den Vereinigten Staaten für elektrische Licht- und Kraftanlagen in Verwendung stehenden Eincylinder-Corliass-Maschinen-Construction. Bei 6 Atm. Kesselspannung arbeitet die Maschine mit 75 Min.-Umdr. Cylinder-Durchmesser 712, Hub 1220 mm. Bemerkenswerth ist die Construction des Schwungrades. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1183.)

300pferdige Dreifach-Expansionsmaschine. Darstellung einer dreicylindrigen Maschine mit Oberflächen-Condensator. Der Hochdruck-Cylinder besitzt ein durch Präcisionssteuerung bewegtes Einlassventil und einen Vertheilungs-Kolbenschieber. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 560.)

Zwillings-Dampfmaschine, System Chapman, mit hypocycloidaler Kurbelbewegung. Die zwei Cylinder sind unter einem Winkel von 90° gegeneinandergestellt. Die geradlinig geföhrten Kolbenstangen sind direct an die Drehzapfen der entsprechend construirten Kurbelwelle angelenkt. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 127.)

Chapman's Dampfmaschine mit Gelenk-Bewegung. Die Kolbenstangen der zu einander senkrecht stehenden Dampfzylinder sind an ihren Endpunkten durch ein Zwischenstück gelenkig verbunden, dessen Mittelpunkt, in welchem der Kurbelzapfen befestigt ist, nach dem Carnischen Problem einen Kreis beschreibt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 272.)

(Fortsetzung folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

(Fortsetzung zu Nr. V.)

Dampfmotor mit dreifacher Expansion von sehr kleinen Dimensionen. Derselbe kann in einem Raume von $400 \times 400 \times 240$ mm untergebracht werden und dient zur Bethätigung eines Ventilators. Cylinder-Durchmesser 48, 64 und 89 mm. Hub 65 mm. Normale Tourenzahl 650 per Minute. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 418.)

Turner's horizontale Condensations- Dampfmachine und Multipularkessel. Darstellung einer horizontalen Compound-Maschine und eines Multipularkessels mit Außenfeuerung. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 317.)

S. 317.) Liegende Verbundmaschine mit Radovanovic-Ventillsteuerung
der Maschinenfabrik Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern. Durchmesser
 der Cylinder 450 und 720 mm, Hub 900 mm, Normalleistung 200 eff. HP
 bei $7\frac{1}{2}$ Atm. Admissionsdruck und 75 Minuten-Umdrehungen. Die
 Steuerung besteht aus Doppelsitz-Ventilen, welche an den höchsten (Ein-
 lassventil) bezw. tiefsten Punkten (Auslassventil) angeordnet sind und
 durch Hebel und Stangen von Excenterbügeln bewegt werden. Mit Abb.
 (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 225.)

(A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 225.)
Compound-Maschine für eine Mühle. Liegende Maschine mit Seilscheiben-Schwungrad von 4,3 m Durchmesser zwischen den Bajonett-rahmen der Cylinder. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 711.)

rahen der Cylinder. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 111.)
Eine sonderbare alte Dampfmaschine. Beschreibung einer
 stehenden, eincylindrigen Dampfmaschine aus der Watt'schen Fabrik.
 Die Schwungradwelle wird mittelst eines Kunstkreuzes angetrieben. Mit
 Abb. (Eg. 1896, I, S. 208.)

Abb. (E. 1896, I, S. 208.)
Boydell's Locomobile. An den Rädern hängen bewegliche Schuhe mit Schienen, auf welchen sich die Locomobile fortbewegen kann. Die Locomobile wurde im Jahre 1857 construiert. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 136.)

Untersuchungen an Schmidt'schen Heißdampfmaschinen-Anlagen. Bericht über die Ergebnisse ausführlicher Untersuchungen mehrerer von der Dingler'schen Maschinenfabrik ausgeführten Anlagen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1390—1398, 1417—1423).

Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1390—1398, 1417—1425)
Eine Neuierung auf dem Gebiete der Heiß-Dampfmaschinen.
 M. Schröter bespricht das vom Erfinder der Heiß-Dampfmaschine,
 W. Schmidt, in jüngster Zeit vorgeschlagene System der sogen. „Füllungs-
 Ueberhitzung“, welches ermöglicht, die Anwendung des Systems der
 Heiß-Dampfmaschine auch auf große Maschinen auszudehnen. Mit Abb.
 (Z. V. D. I. 1896, S. 1245—1248.)

(Z. V. D. I. 1896, S. 1245—1248.)
Neuere Steuerungen an Dampfmaschinen. Beschreibung einer Anzahl neuerer Constructionen und Verbesserungen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 245—252; Bd. 301, S. 6—10, 31—36.)

Der gegenwärtige Stand der Dampfkondensation. Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise einer bei Siemens & Halske in Berlin ausgeführten Rieselgegenstrom-Verdichtungs-Anlage. Mit Abb. (D. 1896. S. 351—353.)

(D. 1896, S. 351—353.)
Neue Oberflächen-Condensatoren. Beschreibung des Oberflächen-Condensators, System Wheeler, der Condensations-Anlage der Newcastle and District Company's Electric Light Works in Newcastle-On-Tyne und des Oberflächen-Condensators, System Berryman. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 124.)

Gegenstrom-Luftcondensator. Von J. Fitz. Kurze Beschreibung und Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 30.)

und Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 107).
Condensatorthurm Worthington zur beständigen Ausnützung
 des Condensationswassers. Durch irgend eine Condensartype wird
 das condensirte Wasser in einer Maschine condensirt und dann das er-

des Condensationswassers. Durch einen Ausströmungsdampf einer Maschine condensirt und dann das erhaltene warme Wasser dem Thurne zugeführt, wo es genügend abgekühlt wird, um dann wieder zur Condensation einer neuen Menge Dampf zu dienen. Der Thurm besteht aus einem oben offenen Blechcylinder und enthält eine Anzahl von eng aneinanderstehenden, nach einem besondern Systeme angeordneten Rohre. Durch einen Ventilator wird ein beständiger Luftstrom erzeugt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 443.)

Entfettung des kondensierten Dampfes. Nach dem Verfahren von A. L. G. Dehne in Halle a. d. S. Das Verfahren, bei welchem das Wasser mit einem indifferenten und unlöslichen Pulver gemischt und dann abfiltriert wird, liefert ein vollständig ölfreies Wasser auf billige und bequeme Weise. Mit Abb. (D. 1896, S. 853.)

Die Tropfenbildung kann genau auch während des Ganges eingestellt werden. Das Minimum ist alle vier Minuten ein Tropfen. Der Apparat dient zum Oelen des Dampfzylinders, des Kolbens und des Schiebers. Mit Abb. (D. 1896, S. 1080.)

Centrifugal-Ölabscheider, bei welchem durch die Centrifugalkraft und die Expansion des Dampfes die Öl- und Wassertheilchen vom Dampf geschieden werden. Mit Abb. (P. M. 1836, S. 111.)

Beiträge zur Beurtheilung der Centrifugal-Pendelregulatoren.
M. Tolle behandelt die Regulatoren mit Schubkurbelgetriebe und Federbelastung, n. zw. die Federregulatoren von Proell, E. Bier, Steinle,

H. Hartung (mit entlasteten Gelenken) u. M. Tolle. Mit Abb. Siehe Literaturbericht Nr. IX ex 1896. (Z. V. D. I. 1896, S. 1424–1428, 1451–1455.)

Die Achsenregulatoren von Robinson für schnell und langsam laufende Maschinen haben statt der Zapfengelenke Blattfedergelenke, welche gleichzeitig als Belastungsfedern dienen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 458.)

Indicator für schnelllaufende Dampfmaschinen. Die Bewegungsübertragung geschieht dadurch, dass eine am Kreuzkopf befestigte schräg gestellte Platte mittels eines daumartig gekrümmten Hebels einen kleinen Kolben, an welchem ein Indicatorschnur tragender Stab angebracht ist, in einer Führung bewegt. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 617; E. 1896, I, S. 473.)

Der Crosby-Indicator. Beschreibung des neuesten Modells, welches unter Beibehalt der Grundformen einige wesentliche und interessante Neuerungen zeigt. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 990.)

Untersuchung von Indicator-Diagrammen. A. Pfau, Assistent an der techn. Hochschule Dresden, benutzt zur Beurtheilung der Diagramme die Curve des constanten Dampfgewichtes. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1152 und 1153.)

Bei Grover's Uebertragungsvorrichtung für Indicatoren wird die Bewegung des Kolbens mittels einer Schnur auf eine Rolle übertragen, auf deren Achse eine zweite kleinere Rolle sitzt, durch welche ebenfalls mittels einer Schnur die Indicatorwelle angetrieben wird. Die Einrückung der Vorrichtung kann auch während des Ganges der Maschine erfolgen. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 96.)

Dampfkessel und Feuerungen.

Dampfkessel und Dampfmaschinen auf der Millenniums-Landesaussstellung in Budapest 1896. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 917-922, 945-949, 1074-1081, 1138-1142, 1211-1216, 1310 bis 1313.)

Neuere Dampfkessel. Beschrieben werden: Solignac's Kessel combinirt mit Ueberhitzer, Montupet's Kessel mit raschem Umlauf, Sicherheits-Röhrenkessel von West, Kleinkessel von Johnston, Lindemann's Kessel mit Sparfeuerung. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 279—281, 294—296.)

Bd. 300, S. 279—281, 294—296.)
Wasserröhren-Dampfkessel mit Dnblau'scher Rohrpumpe.
 Beschreibung eines auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung exponirt gewesenen engröhrigen Siederröhrenkessels mit 151 m² Heizfläche, 5 78 m² Rostfläche und 10 Atm. Betriebsdruck. Mit Abb. (U. t. R. 1896. Ergänzungsgruppe S. 39.)

S. 39.) **Combinations-Wasserröhren-Dampfkessel** (System Petersen & Macdonald.) Beschreibung mit Abb. (P. M. 1896, S. 120.)

Combinirte Dampfkessel mit einfachem und doppeltem Dampfraum. Ober-Ingenieur Cl. Haage bespricht die Vor- und Nachteile dieser Kessel. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 73.)

Wasserröhren - Dampfkessel von Haythorn. Beschreibung mit Abb. (P. M. 1896, S. 119.)

mit Abb. (P. M. 1896, S. 119.)
Munros-Röhrenkessel. Der würfelförmige Kessel ist derart gestellt, dass eine Diagonale des Querschnittes vertical steht. Die oberen Wände des Kessels werden durch Heizrohre abgestreift, so dass eine horizontale und zwei um 45° geneigte Rohrreihen vorhanden sind. Mit Abb. (Eg. II, S. 625.)

S. 625.) **Phillip's Wasserrohrkessel** besteht aus einem liegenden Dampfsammler, in welchem zu beiden Seiten Bündel von schräg stehenden Field'schen Röhren eingesetzt sind. Mit Abb. (Eg. I, 1896, S. 540.)

Der Edgar-Kessel ist ein stehender Röhrenkessel mit besonderer Anordnung der Rohre behufs Erzielung eines regen Wasserumlaufes. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 570.)

Abb. (E. 1896, II, S. 570.)
Wasserrohrkessel von J. Watt. Mittheilung über Versuche, welche mit einem Wasserrohrkessel, der schräg gestellt werden konnte, unternommen wurden. Bei einer Neigung der Rohre um 10° wurde die höchste Verdampfung erzielt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 318)

Der Planrost. H. Mehrrens beschreibt insbesondere die verschiedenen Constructionen von Wasserrosten und bespricht deren Vortheile gegenüber den anderen Rosten. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 43-51.)

Wegener'sche Kohlenstaub-Feuerung für Dampfkessel. Beschreibung dieses Systems und Angabe von Versuchsergebnissen. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 485; G. c. 1896, II, S. 347.)

(E. 1896, I, S. 485; G. c. 1896, II, S. 347.)
Kohlenstaub-Feuerung nach System Cornelius. Der Uebelstand der meisten Kohlenstaub-Feuerungen, dass nämlich bei der Verbrennung ein nicht nutzbarer und daher schädlicher Luftüberschuss entsteht, ist beim System Cornelius dadurch beseitigt, dass die zu Pulver ge-

ein nicht brennendes, sondern ein durch die Luft vertheiltes, beim System Cornelius dadurch beseitigt, dass die zu verbrennende gemahlene Kohle als ein inniges, mit atmosphärischer Luft vereinigt Gemisch einem Feuerungsraum zugeführt wird, der durch seine verticale Anordnung eine vollständige Verbrennung der Kohlenpartikelchen bedingt. (Vergl. die Abb. A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 139; D. 1896, S. 545.)

Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 139; D. 1899, S. 539)

des Kesselmantels 2.0 m, Durchmesser der Flammrohre 0.75 m, Ueberdruck 7 Atm. Ausführliche Mittheilung der Versuchsergebnisse. (D. 1896, S. 502, 521 und 549.)

Kohlenstaub-Feuerungsapparat von C. Schütze. Zum Einblasen des Kohlenstaubes in den Brennraum dient ein in einem gusseisernen, an die Vorderwand des Brenners angeschraubten Rohrstutzen untergebrachtes, sechsflügeliges Schraubenrad, welches in schnelle Rotation gebracht wird. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 55.)

Bei der Gosling-Feuerung mit künstlichem Zuge wird in Röhren, welche unter dem Roste liegen, durch ein Strahlgebläse Luft gepresst, welche dann durch Löcher in der Röhrenwandung austritt. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 702.)

Bei der Dampfkessel-Feuerung von Camroc wird, um eine rauchlose Verbrennung zu erhalten, mittels eines Dampfstrahlgebläses durch Spalten hinter der Feuerbrücke und durch die Wölbung über der letzteren Luft eingeblasen. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 375.)

Ueber einige neuere Naphta-Feuerungen. Nach einem Vortrage von Ingenieur v. Loesch im St. Petersburger Polytechnischen Verein. (D. 1896, S. 499.)

Wasserohrkessel und Kesselspeisung. Der Dampfcylinder der Speisepumpe steht mit dem Kessel durch ein Rohr in Verbindung, welches in der Höhe des gewünschten Wasserstandes endigt; sobald nun der Wasserspiegel unter diesen Stand sinkt, strömt durch das Rohr Dampf in den Cylindern und setzt die Pumpe in Bewegung. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 153.)

Combinirte Kesselspeise- und Alarm-Vorrichtung. Beim Sinken des Wasserspiegels unter den normalen Stand tritt der Dampf in zwei Röhren, deren Ausdehnung mittelst Hebel auf Dampfventile übertragen wird, wovon das eine die Dampfpeife, das andere mit Hilfe eines Dampfkolbens das Speiseventil öffnet. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 238.)

Automatischer Kesselspeise-Apparat, System Yarrow. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 426.)

Der Speisewasser-Vorwärmer und -Reiniger von Chevalet besteht aus einzelnen, über einanderstehenden Reservoirs mit Ueberlauf, in welche das mit Soda gemischte Wasser von oben einfließt, während der durch das Wasser strömende Dampf unten eintritt. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 283.)

Baker's Oelabscheider, Speisewasser-Erhitzer und -Reiniger Zuerst lässt man den Auspuffdampf in ein Reservoir einströmen, in welchem sich an senkrecht stehenden Winkelleisen das Oel abscheidet; sodann wird das Speisewasser mittelst einer Brause in das Reservoir eingeführt und schließlich das erwärmte Wasser durch drei Kästen, in welchen sich die Kalksalze absetzen, geleitet. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 571.)

Der Speisewasser-Vorwärmer von Harman besteht aus in der Rauchkammer befindlichen Kupferspiralen. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 441.)

Erfahrungen über die Vor- und Nachtheile mit überhitztem Dampf. Bericht von Walther Meunier. (D. 1896, S. 425, 451 u. 477.)

Kesselspeisewasser-Reinigung nach dem Regenerativ-Verfahren von R. Reichling in Dortmund. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 31.)

Der Feuerzug-Regler oder Luftüberschuss-Beseitiger, System Hörenz, besteht aus einem einfachen, sehr dauerhaften und auch während des Ganges sofort leicht regulir- und verstellbaren Räderwerk mit Flüssigkeitshemmung, welches denkbar gleichmäßig und sicher den offenen oder aufgezogenen Essenschieber nur nach und nach wieder bis zu einem gewissen Punkte herunterlässt oder schließt. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (D. 1896, S. 733 u. 734.)

Neuerungen an Feder-Manometern. Unter anderem wird das Patent-Röhren-Federmanometer mit Stahldraht-Spannung von Dreyer, Rosenkranz & Droop ausführlich beschrieben. Mit Abb. (D. 1896, S. 662, 734 u. 782.)

Wasserstandszeiger mit Schutzrahmen und Kugeldichtung. Bei Bruch des Glases kann ein neues Glas während des Betriebes schnell und sicher eingesetzt werden. Mit Abb. (D. 1896, S. 1130.)

Wasserstands-Anzeige-Apparate. Beschrieben werden: Svensson's selbstthätiger Verschluss, Klinger's Reflectionsglas und ein weicher Hahnkegel, bei welchem der Kegel mit Asbest fest ausgefüllt ist. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 29.)

Bei Mark's und Mordey's Wasserstandshahn und -Ventil tritt das Wasser in das Ventil durch ein Rohr, welches von Außen gedreht werden kann und so eingestellt wird, dass seine Mündung an der Oberfläche das Wassers liegt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 355.)

Der Umlauf in Wasserohrkesseln. Prof. Watkinson bespricht die Ursachen der Circulation, beschreibt die Modelle, welche den Vorgang bei verschiedenen Kesselsystemen demonstrieren und theilt die aus den Versuchen sich ergebenden Schlussfolgerungen mit. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 437 u. 519; D. 1896, S. 903, 928, 951, 979.)

Der wirtschaftliche Wirkungsgrad von Dampfkesseln. Zusammenstellung der in den letzten zehn Jahren unternommenen Versuche an Dampfkesseln und Berechnung der Kosten des Dampfes aus den Ergebnissen. (Ex. 1896, II, S. 93—95.)

Mittheilung über eine neue Methode, die Stehbolzen in den Feuerbüchsen der Dampfkessel einzusetzen. Das Kupferblech wird nicht vollständig durchbohrt, sondern es wird der Stehbolzen in eine locale Erhöhung des Bleches eingeschraubt, so dass er nicht in directe

Berührung mit dem Feuer kommt. Das Einschrauben und Vernieten des Stehbolzenkopfes geschieht auf gewöhnliche Weise. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 293.)

Die Dampfkessel-Explosionen während des Jahres 1895. Kurze Beschreibung der 22 im Jahre 1895 im Deutschen Reiche stattgefundenen Explosionen. Mit Abb. (D. 1896, S. 929, 954, 982, 1006, 1030, 1054, 1082; Z. V. D. I. 1896, S. 1351, 1377.)

Die Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1894. Kurze Beschreibung der 35 stattgefundenen Explosionen. Mit Abb. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 75—80, 88—91.)

Die Dampfkessel-Explosion in Kratzau. Der Kessel war ein horizontaler Feuerröhrenkessel von 2.17 m Länge und 0.85 m Durchmesser; er hatte den Zweck, Dampf für eine kleine Betriebsmaschine von höchstens 4 HP zu liefern. Die Beschädigungen der umliegenden Gebäude waren ziemlich stark; Menschenleben fielen nicht zum Opfer. Die Ursache der Explosion lag in dem defecten Zustand des Kessels. Mit Abb. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 85—88.)

Wassermotoren.

Die Kraft- und Arbeitsmaschinen auf der II. bayerischen Landesaussstellung in Nürnberg. Beschreibung der ausgestellten Wassermotoren und Dampfmaschinen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1105 bis 1111; A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 141—145.)

Pelton-Wasserrad von 5.5 m Durchmesser mit Schieberabschluss der Austrittsdüsen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 319.)

Vereinfachte Darstellung meiner Theorie der Laval'schen Turbinenwelle. Von A. Föppel. (Civ. Ing., Leipzig 1896, S. 249.)

Die Turbinen und deren Regulatoren auf der schweizerischen Landesaussstellung in Genf 1896. Bericht über die ausgestellten Turbinen, von welchen die größte Anzahl Hochdruck-Turbinen auf horizontalen Achsen mit oder ohne automatische Regulirung war. Mit Abb. (Schw. B. 1896, II, S. 141, 145, 151; Z. V. D. I. 1896, S. 1277—1279.)

Die Regulirung der Turbinen. Bearbeitung und Verallgemeinerung des Léauté'schen Verfahrens; es wird die Theorie der Regulatoren mit veränderlichem Getriebe entwickelt und vorwiegend graphisch behandelt, wobei die praktisch wichtige Neuberechnung dieser Regulatoren besondere Berücksichtigung findet. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 839 bis 846, 871—877.)

Gas- und Petroleum-Motoren.

Die Gas- und Erdölmaschinen der Elektrizitäts- und Kunstgewerbe-Ausstellung in Stuttgart 1896. Beschreibung und Abb. der Tandem-Gasmaschine, der Gasdynamo und der Kraftgasanlage von Körting, der Gasmaschinen der Gasmotorenfabrik Deutz und der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Dessau und der Benzinmotoren der Daimler-Motoren-Gesellschaft. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 200—208.)

200pferdige Gasmaschine und Luftcompressor. Darstellung einer großen, zweicylindrigen Tandem-Gasmaschine von Filding und Platt, welche einen Luftcompressor direct bethätigt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 273.)

Southall's Gasmotor. Beschreibung eines 1.5pferdigen Motors. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 70.)

Viertact-Gasmotor von Borsig. Die Bewegung der Pleuelstange wird mittels zweier Gelenkstangen auf die Steuerung übertragen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 453.)

Versuche an der 160pferdigen Kraftgasanlage mit Coks-generatoren des Gas- und Wasserwerkes zu Basel. Die Anlage und Versuchseinrichtungen werden beschrieben und Versuchsergebnisse ausführlich mitgetheilt und besprochen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1239 bis 1244, 1304—1310, 1331—1334.)

Ueber den Betrieb großer Gasmaschinen mit Holzgasen. Nach einem im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage. (D. 1896, S. 326.)

Straßenbahnwagen mit Gasmotor. Beschreibung und Abbildung des Motorwagens und der Locomotive, System Daimler, und des Motorwagens der „Gas Traction Company“. (P. M. 1896, S. 116—118.)

Die Capitaine-Petroleummaschine mit Massenausgleich gehört zu den Viertactmotoren und hat zwei gegenläufig bewegte Kolben in einem Cylinder. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 643.)

Zwölfpferdiger transportabler Petroleummotor von Clayton & Shuttleworth. Kurze Beschreibung mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 45.)

Petroleummotor, System A. Goubet. Dieser in vier Perioden arbeitende Motor weist einige interessante Details auf. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 468—469.)

Die Petroleum-Loocomobile von Altmann & Co. kann auch für Solaröl, Benzin- und Spiritusbetrieb eingerichtet werden. Der Petroleumverbrauch beträgt 0.32 l per HP-Stunde. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 45.)

Petroleum-Loocomobile. Beschreibung einer dreipferdigen Loocomobile mit liegendem Motor und Mittheilung von Versuchsergebnissen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 173.)

Die Tricycles mit Petroleummotor, System Dion, Bouton & Cie. und System Bollée. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 395.)

Der Panhard-Levassor-Motorwagen. Beschreibung der älteren und neueren Type dieses durch einen Daimler-Motor betriebenen Wagens. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 565.)

Ein neuer Motorwagen. Beschreibung eines Wagens mit liegendem Petroleummotor und Riemenübertragung und eines Wagens mit stehendem Petroleummotor und Kettenübertragung. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 40.)

Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen.

Die Schleswig-Holsteinische Gewerbe- und Internationale Schiffahrts-Ausstellung zu Kiel 1896. Werkzeugmaschinen von Droop & Rein. Die von dieser Firma ausgestellten Werkzeugmaschinen zeichneten sich durch vortreffliche Durchbildung, kräftige, aber gefällige Formen und tadellose Ausführung aus. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1262—1267, 1334—1341.)

Die Werkzeugmaschinen von Loewe auf der Ausstellung in Berlin. Spezielle Arbeitsmaschinen für jedes spezielle Stück. Die exponierten Maschinen (Hobelmachine, Fräsmachine, Revolverdrehbank etc.), die sich durch solide Bauart auszeichnen, werden näher beschrieben. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 491. — Z. V. D. I. 1896, S. 1502—1507.)

Die Werkzeugmaschinen au quatrième salon du cycle. Kurze Beschreibung der ausgestellten Maschinen, von denen hervorzuheben sind: Verticale Plan- und Bohrdrehbank, Universal-Fräsmachine der „Cincinnati Milling Machine Co. etc. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 553.)

Die Revolverdrehbänke von M. Mittag mit Frictionsspindel. kasten dienen zum Schneiden größerer Gewinde mittelst Schneideisen oder Gewindebohrer. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe I, S. 55.)

Die Universal-Revolverdrehbank vereinigt in sich sämtliche Vortheile der gewöhnlichen Drehbank, der amerikanischen Revolverbank und der sog. Façonmaschine und ist zum Lang- und Plandrehen sowie zum Gewindeschneiden eingerichtet. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe I, S. 55.)

Horizontale Drehbank für Gegenstände bis zu 7.5 m Durchmesser und 2.2 m Höhe. Der Antrieb erfolgt durch Electricität. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 683.)

Combinirte Scheibendrehbank und Bohrmaschine für Arbeitsstücke bis zu 4.6 m Durchmesser und 30 m Länge; combinirte Scheiben- und Schlittendrehbank, Bohr- und Schraubenschneidemaschine für Arbeitsstücke von großem Durchmesser (bis zu 6.0 m) und geringer Breite oder von geringem Durchmesser und großer Länge (bis zu 5.3 m). Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 574.)

Vielfache Bohrmaschine. Beschreibung einer senkrechten Bohrmaschine mit zwei Spindeln und einem mit Revolvervorrichtung ausgerüsteten Tische, welcher fünf Werkstücke gleichzeitig aufnehmen kann. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 247.)

Bei Harrison's Nuthenbohrmaschine geschieht die Bearbeitung der horizontal eingespannten Welle gleichzeitig durch zwei sich gegenüberüberstehende Bohrer, welche auf einem durch eine Leitspindel bewegten Support angebracht sind und mittelst Zahnräder von einer längs der Bank laufenden Welle in Bewegung gesetzt werden. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 59.)

Die Entwicklung der Fräsmaschinen für schwere Arbeit. Nach einem geschichtlichen Rückblicke werden einige neuere Fräsmaschinen besprochen. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 395 und 396.)

Exceterscheere für rothwarne Luppen bis 305 mm Dicke in den Mossend-Eisenwerken. Der Antrieb erfolgt durch eine Zwillingsdampfmaschine. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 123.)

Die Schneckenrad-Schneidvorrichtung von Gebr. Buschbaum ist so eingerichtet, dass das zu schneidende Schneckenrad sofort centrisch eingespannt und leicht in die Ebene der Messerspindel gebracht werden kann. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 126.)

Der Gewindeschneider „Excelsior“ von Delisle & Ziegele zeichnet sich unter den gegenwärtig im Handel vorkommenden Gewindeschneidern in mehreren Einzelheiten vorthellhaft aus. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 879.)

Maschine zum Schlechten, Schleifen und Poliren metallischer Platten. Das Hauptwerkzeug besteht aus drei Druckscheiben, welche sich um ihre Achse drehen und eine fortschreitend alternirende Bewegung haben; die metallischen Platten werden auf einem Tische befestigt, welcher sich alternirend fortschreitend, u. zw. senkrecht zur Bewegung der Druckscheiben bewegt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 118.)

Schmiedepresse, System Breuer, Schumacher & Co. Nach diesem System wurde für Krupp in Essen eine Presse von 6000 t mit zwei Alternativ-Compressoren, für Couillet eine Presse von 1500 t, für Ganz & Co. eine solche von 700 t u. s. w. ausgeführt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 540.)

Die Gefährlichkeit der Metallbearbeitungsmaschinen mit stoßendem Gange und ihre Verminderung durch Schutzvorrichtungen. Mit Abb. (Z. f. G. H. 1896, S. 189, 206, 273.)

Neues Rotations-Dynamometer, System Riehle-Robinson, zum Messen der Arbeitsleistung einer Werkzeugmaschine. Kurze Beschreibung mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 417.)

Die Hobelmachine als Bohr- oder Fräsmachine. Beschreibung und Abbildung von Vorrichtungen, mit deren Hilfe eine gewöhnliche Hobelmachine in eine Bohr- und Fräsmachine umgewandelt werden kann. (P. M. 1896, S. 118.)

Zinkenfräsmachine. Gleichzeitig werden an einem Brette Zapfen und an einem anderen hiezu passende Schlitzte gefräst. Die Flankenwinkel und die Dicke der Zapfen, sowie die Weite der Schlitzte können leicht geändert werden. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 37.)

Bandsäge für schrägen und krummen Schnitt von A. Ransome & Co. Um den schrägen und den krummen Schnitt erreichen zu können, ist jede der beiden Spanscheiben unabhängig von der anderen vertical verschiebbar, gleichviel ob die Säge in Ruhe oder bei voller Arbeit ist. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 110.)

Säge-Vollgatter für 700 mm Stammdurchgang. Dasselbe arbeitet mit durch elastisch gespannte, endlose Ketten angetriebenen unteren und oberen Vorschubwalzen und ist ganz aus Eisen hergestellt. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 107.)

Schwere Block-Gattersäge zum Zerlegen von Teak- und ähnlichen Hartholz-Stämmen, welche bis zu 1.2 m Durchmesser und 9.12 m Länge haben. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 47.)

Das stationäre Spannwerk-Vollgatter mit Walzenvorschub, von C. L. P. Fleck Söhne in Berlin, zeichnet sich durch seine hohe Geschwindigkeit (300—400 Touren pro Minute) und seine große Arbeitsleistung (8000 m² Schnitt pro Tag) aus. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 40.)

Verhütung von Unfällen an Schleifsteinen und Schmirgelscheiben. Die Mittel zur Verhütung derartiger Unfälle werden eingehend besprochen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1484—1488.)

Pumpen.

Die Gasolin-Pumpmaschine von der Charter Gas Engine Comp. in Sterling ist speciell zur Speisung von Wasser-Reservoirs in Eisenbahnstationen etc. bestimmt. Die Maschine stellt eine Combination von Gasolin-Motor und Wasserpumpe, welche auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sind, dar. Die kleinste Type vermag pro Minute 272.40 l Wasser auf eine Höhe von 30.4 m zu fördern. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 33.)

Compound-Dampfpumpe von Nordberg. Besonders bemerkenswerth ist die automatische Ventilsteuerung, System Nordberg. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 246.)

Edward's Luftpumpe. In den Cylinderwandungen der stehenden Pumpe sind Oeffnungen angebracht, welche beim Abwärtsgehen des Kolbens freigegeben werden, so dass das Wasser in die den Cylinder umgebende Kammer tritt. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 221.)

Saug- und Druckpumpe, System Delpeyrou. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 151.)

Bailey's hydraulische Abwässerungspumpen. Durch einen nach Art der direct wirkenden Dampfpumpen gebauten hydraulischen Motor, welcher aus einem hochgelegenen Reservoir gespeist wird, werden die Abfallwässer aus einer Grube in einen höher gelegenen Abflusscanal geschafft. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 184.)

Lamont's verbesserte ein cylindrige Dampfpumpe. Die Umsteuerung des Schiebers geschieht durch einen Hilfskolben, der von der Kolbenstange bewegt wird. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 93.)

Die Zwillings-Dampfpumpe von Bever ist eine direct wirkende Pumpe, deren Steuerung durch eine Hebelanordnung so bethätigt wird, dass eine Voreinströmung erzielt wird. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 555.)

Fahrbare Heißluft-Pumpmaschine von Otto Böttger, besteht aus zwei stehenden Cylindern (dem Kraft- und dem Compressions-Cylinder), zwischen denen das Schwungrad gelagert und ein sogenannter Regenerator eingeschaltet ist. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe II, S. 57.)

Hochdruck- und Doppel-Centrifugalpumpe. Kurze Beschreibung einer Hochdruck-Centrifugalpumpe für Förderhöhen über 15 m und einer Doppel-Centrifugalpumpe für Förderhöhen über 20 m. Letztere stellt die Combination zweier miteinander verbundenen Centrifugalpumpen dar. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 44.)

Continuirlich wirkende Pumpe ohne Kolben von Montrichard. Der Kolben wird durch comprimirt Luft ersetzt, welche direct auf die zu hebende Flüssigkeit drückt. Die Steuerung der Ein- und Auslassventile für die comprimirt Luft geschieht durch einen Schwimmer. — Berechnung einer Anlage mit niedriger Pressung, ohne Expansion und mit intermittirendem Luftstrom und einer Anlage mit mittlerer Pressung, Rückleitung der Luft zum Compressor und mit continuirlichem Luftstrom. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 410—415.)

Die Pumpmaschinen-Anlage für das Radialsystem IX der Canalisation von Berlin umfasst zwei liegende Verbundmaschinen, die je zwei Pumpen betreiben und vier Dampfkessel. Jede Maschine hebt im normalen Betriebe — bei 50 Minuten Umdrehungen und 0.1 Füllung — 9 cbm/min Wasser auf 30 m Druckhöhe einschließlich der Widerstände. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 896.)

Der Dampf- und Kohlenverbrauch wasserhebender Strahlpumpen und Pulsometer. A. Perényi bezweckt mit dieser Arbeit die Bedingungen festzustellen, unter denen die Versuche mit den auf den Nebenbahnen in großer Anzahl zum Wasserheben benutzten Strahlpumpen und Pulsometer bezüglich ihres Dampf- und Kohlenverbrauches angestellt werden sollten, um sichere Grundlagen für die Ermittlung des erforderlichen Aufwandes zu erhalten, namentlich auch die Wahl des erforderlichen Vorkehrungen den vorliegenden Verhältnissen entsprechend treffen zu können. (O. 1896, S. 192—196, 211—214.)

Hebemaschinen.

Hydraulischer Krahm mit 3 t Tragfähigkeit zum Verladen von Bauhölzern. Ausladung 8.5 m, Hubhöhe 12.2 m. Er besitzt zwei Kolben, wovon der eine innerhalb des anderen arbeitet. Der äußere

Kolben dient zum Heben schwerer Stücke bis zu 3 t, der innere zum Heben von Stücken bis zu 1·3 t Gewicht. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 437.)

Locomotiv-Krahn für Bau-Unternehmer mit einer maximalen Tragkraft von 5 t bei einer Ausladung von 4·9 m. Derselbe kann auf Geleisen von 1·435 m und von 2·134 m laufen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des oberen Armendes beträgt 122 m per Minute und der Krahn selbst kann sich mit einer Geschwindigkeit von 152 m fortbewegen. Mit Abb. (Eg. I, S. 757.)

Locomotiv - Dampfkrahn. Beschreibung verschiedener Constructionen von 2 bis 10 t Tragfähigkeit. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 108, 237, 327, 420.)

Goliath-Krahn von 65 t Tragkraft. Beschreibung eines auf Schienen verschiebbaren Gerüstkranes mit Dampfkessel und Dampfmaschine auf der Bühne. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 641.)

Maschinen zum Heben und Senken. Beschreibung einer größeren Anzahl derartiger Maschinen. (Aufzüge, Krähne, Winden etc.) Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 77—81, 106—111, 125—130, 148—154; Bd. 301, S. 37—40, 56—61, 101—104.)

Eisenbahn-Dampfkrahn für die Lancashire & Yorkshire Railway mit Selbstantrieb für die Krahnlowry. Bemerkenswerth ist seine große Umdrehungsgeschwindigkeit. Die Tragfähigkeit beträgt 2 t bei 5·0 m Ausladung. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 637.)

Die „Elastik“-Brems-Kuppelung hat den Zweck, jede Last mit Sicherheit leicht und schnell, unter Ausschluss des freien Falles derselben, senken zu können. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 37.)

Die Aufzüge. Die hydraulischen Aufzüge ohne und mit Motoren, sowie die elektrischen Aufzüge werden ausführlich behandelt. Mit Abb. (G. c. II, 1896, S. 275—278, 294—298, 310—312, 326—328, 342—344, 355—358, 371—375, 387—389.)

Ventilatoren.

Bei Hodge's Verbund-Ventilator durchströmt die Luft nach einander drei Ventilatoren mit kleiner werdenden Querschnitten und mit auf einer horizontalen Achse sitzenden Flügeln. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 431.)

Fahrbetriebsmittel.

I. Allgemeines.

Locomotiven und Wagen auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Im Ganzen waren 8 Locomotiven (3 Schnellzug-, 2 Güterzug- und 3 Tender-Locomotiven) und 17 Wagen (darunter 2 Salon-, 3 Personen-, 1 Rettungs-, 1 Post-, 1 Schlaf-, 3 Localbahnwagen etc.) ausgestellt. Mit Abb. (O. 1896, S. 251—257.)

Ueber die selbstthätige Niederdruckbremse und deren Einrichtung für Local- und Straßenbahnen. Ausführliche Beschreibung von Ing. Hardy. Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 1—17; Oe. Z. 1896, S. 110 ff.)

Die selbstthätige Dampf- und Vacuumbremse der Midland-Eisenbahn. Locomotive und Tender besitzen Dampfbremse, die Wagen Vacuumbremse. Bei ersterer wird der durch den Dampfdruck herausgeschobene Kolben nach Aufhebung des Druckes durch eine Feder zurückgedrückt. — Bei der Vacuumbremse wird das Vacuum durch eine Dampf-Strahlpumpe aufrecht erhalten. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 182.)

II. Locomotiven.

Neuere Fortschritte im Locomotivbau und ihre Bedeutung für die Beanspruchung der Geleise. Vortrag von v. Borries. Beschreibung einiger Neuerungen im Locomotivbau, welche gegenwärtig besondere Beachtung verdienen, insbesondere solcher, welche eine verringerte Inanspruchnahme der Geleise bezwecken. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 213—221.)

Ueber die Beanspruchung der Geleise durch die Locomotiven. Von v. Borries. Mit Abb. (O. 1896, S. 280—286.)

Wirthschaftlich vortheilhafteste Locomotiven sind jene, die bei der, ihrer Gattung entsprechenden durchschnittlichen Zugbelastung und Geschwindigkeit den Mindestwerth des Dampfverbrauches bei gleichzeitiger Entwicklung ihrer vollen Leistungsfähigkeit ergeben. Berechnung derselben. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 147 und 148.)

Die neuesten Betriebsmittel der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen. Ruhiger Gang bei hohen Geschwindigkeiten und Schonung des Geleises sind beim Bau in erster Linie in Rücksicht gezogen. Besprochen werden: Vierachsige zweifach gekuppelte Schnellzugs-Locomotive, Locomotive für die Schwarzwaldbahn (fünfsachsige, dreifach gekuppelte viercylindrige Verbund-Locomotive), gelenkige viercylindrige Verbund-Güterzugs-Locomotive mit zwei Treibachsen. Weiters werden die durchgeführten Versuchsfahrten beschrieben, deren Zweck es war, über die Arbeitsvorgänge in den Dampfcylindern und über den Wasser-, Dampf- und Brennstoffverbrauch der einzelnen Locomotiven, endlich über die indicirten Leistungen derselben ein Bild zu gewinnen. Mit Abb. (O. 1896, S. 41, 56, 79, 98, 132, 173, 191.)

Neuere Locomotiven. Bericht über Verbesserungen und Vervollkommnungen an bestehenden Locomotivconstructionen und über eine Anzahl neuerer zur Einführung gelangter Locomotivgattungen, die sich behufs Erzielung größerer Betriebsökonomie, zumeist auch durch vortheilhafte Dampfnutzung auszeichnen und unter denen die ungekuppelten

Locomotiven von besonderem Interesse sind. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 253—258, 277—281; Bd. 302, S. 11—17, 33—40.)

Verbund - Schnellzugs - Locomotive der Great-Southern- und Western-Eisenbahn mit vier gekuppelten Rädern und einem zweiachsigen Drehgestell. Dienstgewicht 40 t. Der Wechsel zwischen „Compound“ und „einfache Dampfspannung“ wird durch Ivatt's Ventil, das näher beschrieben ist, ermöglicht. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 417.)

Schnellzugs Locomotive mit vier gekuppelten Rädern und Drehgestell der Französischen Westbahn, ausgestellt zu Rouen 1896. Dienstgewicht 42·15 t, Heizfläche 141 m², Rostfläche 1·78 m², Raddurchmesser 2·010 m. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 213—216.)

Die neuen Schnellzugs-Locomotiven der Boston und Maine railr. mit zwei gekuppelten Achsen und einem vierrädrigen Drehgestell weisen in den Details einige beachtenswerthe Anordnungen auf. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 425.)

Schnellzugs-Locomotive für die Boston- und Albany-Eisenbahn. Normale Spur; viergekuppelte Räder von 1·6 m Höhe; vierrädriges Drehgestell; Dienstgewicht 53·6 t; Heizfläche 192 m²; Rostfläche 2·51 m²; Cylinderdurchmesser: 483 mm Durchmesser, 610 mm Hub; Dampfüberdruck 12·3 Atm. — Die Locomotive soll eine ganz außergewöhnliche Leistungsfähigkeit entwickeln. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 622.)

Eine ungekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit Vorspann-achse, System Krauss & Co. Sie besitzt zwei von einander unabhängige Treibachsen mit Rädern von 1·8, resp. 1·0 m Durchmesser. Jede derselben wird durch ein besonderes Cylinderpaar angetrieben; auf Strecken mit Steigungen unter 100/00 arbeitet nur die Treibachse mit den großen Rädern, beim Anfahren und auf Steigungen über 100/00 tritt jedoch auch die zweite — die eigentliche Vorspann-achse — in Thätigkeit. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 573.)

Fünfsachsige, zweifach gekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit vorderem, zweiachsigen Drehgestelle und einer hinteren, freien Laufachse. Die fünfte Achse ist als freie Lenkachse ausgebildet. Bei der Leistungsprobefahrt beförderte diese Locomotive einen Zug mit 203 t Brutto über eine 8 km lange mittlere Steigung von 2·60/00 mit einer Geschwindigkeit von 80 km per Stunde. Mit Abb. (O. 1896, S. 158—160.)

Fünfsachsige, zweifach gekuppelte Vauclain-Verbund-Schnellzugs-Locomotive der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn. Durchmesser der Cylinder 330 und 559 mm, Hub 660 mm, Treib- und Kuppelrad-Durchmesser 1981 mm, Heizfläche 188·9 m², Gesamtgewicht der Locomotive 63·822 t. Die Locomotive beförderte einen 500 t schweren Zug von Chicago nach Milwaukee mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 71·4 km per Stunde. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 517.)

Neue Locomotiven der dänischen Staatsbahnen. Beschreibung einer vierachsigen, zweifach gekuppelten Schnellzug-Locomotive und einer vierachsigen, zweifach gekuppelten Tender-Personenzug-Locomotive für Vorortverkehr. Mit Abb. (O. 1896, S. 231—233.)

Die Personenzugs-Locomotiven der ottomanischen Eisenbahn von Salonichi nach Dedeagatsch (zur Verbindung mit Constantmopel) haben die Hauptstrecke Salonichi—Féredjik, die 473 km lang ist, bei 26 Aufhalten in 11—12 Stunden zurückzulegen. Die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahn sind sehr ungünstige. Die Locomotiven haben sechs gekuppelte Räder von 1·65 m Durchmesser und ein vorderes zweiachsiges Drehgestell; sie wiegen vollständig ausgerüstet 56·3 t, von welchem Gewichte 39 t für die Adhäsion nutzbar gemacht sind. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 48 und 59.)

Verbundlocomotiven mit dreifach gekuppelten Achsen der französischen Ostbahn. Die ausführlich beschriebenen Personenzugs-Locomotiven haben Drehgestelle, zwei außenliegende Hochdruck-, zwei innenliegende Niederdruckcylinder und 1·60, resp. 1·75 m hohe Räder; ihr Dienstgewicht beträgt 57·5 t. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 135.)

Dreifachsige, dreifach gekuppelte Locomotive mit lenkbaren Kuppelachsen (Banart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Gesamtachsstand 5 m, Cylinderdurchmesser 450 mm, Kolbenhub 612 mm, Raddurchmesser 1380 mm, Kesselüberdruck 14 Atm., Heizfläche 116·75 m², Rostfläche 1·4 m², Dienstgewicht 41·5 t. Die Endachsen sind lenkbar gemacht, die Locomotive mit einer Triebdruckbremse ausgerüstet. Mit Abb. (O. 1896, S. 112—115.)

Dreicylindrige Locomotive der Wyoming-Thal-Eisenbahn. Von den drei gleich großen Cylindern liegen zwei außen und einer innen unmittelbar neben dem Rahmen. Die Locomotive hat vier Achsen, von denen drei gekuppelt sind. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 280.)

Ueber einige wünschenswerthe Aenderungen bei den Typen und den wichtigsten Bestandtheilen des Gangwerkes der Trambahn-Locomotiven. Die näher motivirten Aenderungen betreffen: Vergrößerung der Feuerbüchse, längere Kessel, Verwendung von weichen Stahlblechen für die Kessel mit erhöhter Grenze der Beanspruchung von 508 kg pro Quadratmeter und Dampfdruck von 13·1 Atm., Anwendung des Verbundsystems, Vergrößerung des Achsstandes und wenn nöthig, Vermehrung der Achsenzahl, Einführung der Dampfbremse als Zuthat zu den anderen Bremsen. (Mitth. d. V. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 157—161.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

(Schluss zu Nr. VI.)

Gelenkige, dreifach gekuppelte Tenderlocomotive (neuere Bauart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Die drei gekuppelten Achsen von 4.4 m Gesamtsachsstand wurden zur Erzielung möglichst widerstandslosen Befahrens von Bögen mit 100 m Halbmesser derart gelagert, dass die mittlere Treibachse seitlich verschiebbar und jede der beiden Endachsen dieser Verschiebung entsprechend drehbar ist. Auf der äußerst ungünstigen Strecke Schiltach—Schramberg wurden gute Ergebnisse gewonnen. Mit Abb. (O. 1896, S. 138—140.)

Gelenkige, vierfach gekuppelte Tenderlocomotive für 75 Centimeter Spurweite (Bauart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Die Locomotiven müssen Bögen von 40 m Halbmesser durchlaufen; der Raddruck ist mit 3.5 t festgesetzt. Die Treibräder sind 900 mm hoch; der Cylinderdurchmesser ist mit 340 mm, der Hub mit 500 mm angenommen; der gesammte Achsstand beträgt 4.5 m, die gesammte Heizfläche 59.7 m², der Rostfläche 0.98 m², der Kesseldruck 12 Atm., das Dienstgewicht mit 2500 kg Wasser und 100 kg Kohlen 28 t. Die dritte Achse ist seitlich verschiebbar, die zweite als Treibachse fest gelagerte Achse hat Räder ohne Spurkränze. Die Längsachsen sind in der Längsrichtung verschiebbar. Mit Abb. (O. 1896, S. 177.)

Zahnradlocomotive der Gaisbergbahn mit 1 m Spurweite für Steigungen bis zu 250/100. Dienstgewicht 17.62 t. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 100.)

Die Anwendung der Compoundlocomotiven in Frankreich. M. Demoulin erörtert in ausführlicher Weise die verschiedenen Locomotivtypen, welche derzeit in Anwendung sind. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 353, 391.)

Die Anwendung der Wolff'schen Anordnung mit vier Cylindern (System Vaucrain) bei den Locomotiven der Baldwin'schen Werke in Philadelphia. Mit Abb. (R. gen. 1896, I, S. 290—305.)

Der Werth des Dampfmantels bei einer Locomotive. Mittheilung der Resultate von Probefahrten, welche mit einer Locomotive mit und ohne Dampfmantel unternommen wurden. Durch Erwärmung der Cylinder erzielte man eine geringe Kohlenersparnis. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 465.)

Weitere Versuche mit Blasrohren und Schornsteinen der Locomotiven. Von v. Borries. Nachtrag zu dem Berichte in O. 1895, S. 14, 29, 49 (O. 1896, S. 140.)

Dunlop's Verbesserung der Locomotivsteuerung von Durant und Lencavehez. J. Dunlop erzielt durch eine entsprechende Anordnung eine für Vor- und Rückwärtsgang gleich gut arbeitende Steuerung — was bei jener von Durant und Lencavehez nicht der Fall ist — und erreicht dadurch, dass er den Auslasschiebern nur einfache Oeffnung und erreicht dadurch, dass er den Auslasschiebern nur einfache Oeffnung gibt, eine weitere Verminderung des schädlichen Raumes. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 490.)

Locomotive mit Oelfeuerung für die Liverpool Docklinien. Kurze Beschreibung mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 251.)

Napthaheizung der Locomotivkessel in Russland. Von E. Brückmann. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1357—1363.)

Rauchverzehrende Locomotivfeuerung, Bauart Marek. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die in die Feuerbüchse eingeführten feinen Dampfstrahlen den Luft- und Gasstrom nicht in der Längsrichtung, sondern seitlich treffen, wodurch eine sehr vollständige Mischung der Gase mit der Luft bewirkt wird, so dass mit geringem Luftüberschuss gearbeitet werden kann. Mit Abb. (O. 1896, S. 223.)

Die nachstellbare Metallring-Dichtung von J. v. Szácz ermöglicht, das Wasserleitungsrohr zwischen Locomotive und Tender derart zu verbinden, dass die Dichtung mit Hanf trotz der während der Fahrt auftretenden Bewegungen des Rohres und trotz etwaiger Abnutzung der Trompete vollkommen haltbar und verlässlich bleibt. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 582.)

Selbstthätige Vorrichtung zum Abnehmen von Indicator-diagrammen am Locomotivcylinder bei der französischen Westbahn. Der Indicator kann vom Führerstande aus mit den beiden Seiten des Cylinders oder Schieberkastens in Verbindung gebracht werden. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 148.)

Locomotivprüfungs-Anlage der Chicago- und Nordwestbahn. Beschreibung der auf dem Werkstättenbahnhofe zu Chicago befindlichen Anlage. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 249.)

Die neue Heizhaus-Anlage in Stuttgart. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 264—270.)

III. Wagen.

Uebersicht der in Chicago 1893 ausgestellten Güter-, Bau- und Dienstwagen. H. v. Littrow stellt zuerst die allgemeinen Grundsätze der Bauarten auf und beschreibt dann die einzelnen Wagen. Mit Abb. (O. 1896, S. 6—13.)

Beobachtungen und Erfahrungen über den unruhigen Gang von Eisenbahnwagen. Die durch den Oberbau und die Stellung im Zuge verursachten Störungen sind nicht berücksichtigt. Die übrigen Störungen sind Erschütterungen und Schwankungen in der Querrichtung. Die Ursachen der letzteren werden näher erörtert. Mit Abb. (O. 1896, S. 141—147.)

Der neue Hofzug des Präsidenten der französischen Republik, erbaut von der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft. Ausführliche Beschreibung. Bemerkenswerth ist die Construction der Zug- und Stoßvorrichtungen, durch welche die Puffer stets auf beiden Seiten in Berührung gehalten werden. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 358—361.)

Die neuen Wagen zweiter Classe der Gürtelbahn von Paris. Zweiachsige, 11.6 m lange Abtheilwagen mit automatischem Verschluss der Thüren, Warmwasser-Heizung und elektrischer Beleuchtung (mit Accumulatoren), geeignet für die schnelle Abwicklung des Verkehrs in den Stationen. Genaue, in alle Einzelheiten eingehende Beschreibung. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 3.)

Daten über die wichtigsten Wagentypen der Eisenbahnen von Großbritannien. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 257—261, 273—275.)

Personenwagen für den Localverkehr der holländischen Centralbahn. Beschreibung eines Wagens II. und eines solchen III. Cl.; dieselben haben drei Achsen, eine Länge von 10 m und einen Radstand von 4.25 m. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 492.)

Zur Frage der zweckmäßigsten Wagentype für Stadtbahnen. Ingenieur Birk sucht rechnerisch und an der Hand praktischer Erfahrungen zu beweisen, dass es wohl nicht ganz gerechtfertigt wäre, wenn man das Abtheilsystem in ganz kategorischer Weise als unzweckmäßig für Stadtbahnen bezeichnen würde. — Entgegnung von Ingenieur K. Spitzer. (Oe. E. Z. 1896, S. 9—12.)

Die Wagentype der Wiener Stadtbahn. Von k. k. Hofrath G. Gerstel. Mit Abb. (Oe. E. Z. 1896, S. 42 ff.)

Mechanisch betriebene Straßenbahnwagen. Ausführliche Beschreibung des Systems Serpollet. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 629.)

Erzwagen mit 80.000 lb Tragfähigkeit (circa 36 t) für die Erie-r. Ausführliche Beschreibung der Construction. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 406.) — Ueber die Construction der Achsen und Achsbüchsen für solche Wagen siehe (R. g. 1896, S. 445.)

Kohlenwagen der Southern-r. mit einer Tragfähigkeit von 60.000 lb (27.2 t). Er ist 8.5 m lang und läuft auf zwei vierrädrigen Drehgestellen; die Kastenwände sind 1.53 m über dem Boden hoch; der Wagen wiegt leer 29.000 lb. Mit vielen Abb. (R. g. 1896, S. 265.)

Cornegie-Güterwagen aus Stahl. Die von Carnegie Steel Co. in Pittsburg aus Stahl hergestellten offenen Güterwagen und bordlosen Wagen sind trotz geringen Gewichtes dauerhaft und verursachen verhältnismäßig geringe Unterhaltungskosten. Tragfähigkeit circa 45 t. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 408; R. gen. II 1896, S. 122.)

Korbuly's Achslager für Eisenbahnwagen weist gegenüber den derzeit in Verwendung stehenden Constructionen nachstehende bemerkenswerthe Abänderungen auf: die Lagerschalen sind drehbar; die Achsschenkel laufen ohne Verwendung einer Schmiervorrichtung oder Wölle beständig in Oel; das Lagergehäuse ist derart construirt, dass die Stöße der Achsgabel gegen dasselbe thunlichst abgeschwächt und Brüche des Gehäuses daher möglichst hintangehalten werden; die Abdichtung des Lagers erfolgt in solcher Weise, dass dieses selbst gegen Staub und Oelverlust in hohem Grade gesichert erscheint. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 631; O. 1896, S. 220.)

Kugellager mit seitlicher Pressung für Straßenbahnwagen u. dgl. Das Gewicht des Wagens wird durch Hebel in horizontaler Richtung auf die Lager übertragen. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 499.)

Die Herstellung von Schmierkissen in den Werkstätten von Romilly-sur-Seine. Beschreibung der Schmierkissen-Construction und der zur Herstellung derselben verwendeten Maschinen. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 198.)

Förderwagen-Radsatz mit hohler Achse, System Glaser & Große. Die hohle Achse dient zur Aufnahme des Schmiermaterials. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 148.)

Taylor's Wagenrad mit aufgeschweißtem Reifen besteht aus einem gusseisernen Gestelle, mit dem ein Stahlreifen durch Schmelzung verbunden ist. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 410.)

Die automatische Kupplung für Straßenbahnwagen, System Cloos & Schmalzer, hat sich nach mit derselben auf der mit Druckluft betriebenen Strecke Cours de Vincennes—Louvre angestellten Versuchen als gut bewährt und ist bereits von der „Comp. gén. d. Omnibus à Paris“ eingeführt worden. Mit Abb. (U. V. 1896, S. 246.)

Luftdruckbremse für Straßenbahnwagen, System Genest. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 102.)

Thürschloss bei den Personenwagen der französischen Westbahn-Gesellschaft. Dasselbe entspricht folgenden Bedingungen: Die Thüre kann vom Innern des Wagens geöffnet und geschlossen werden, ohne dass es nothwendig ist, das Fenster herabzulassen; der Stand der Sperrvorrichtung lässt sich vom Innern aus leicht constatiren; es ist möglich, von der Anwendung einer Klinke ganz abzusehen. Die bisher gewonnenen Erfahrungen sind sehr gute. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 58.)

Einige neue Heizsysteme für Personenwagen der Eisenbahnen und Tramways. Beschreibung der Anordnung Déry, welche in erster Linie die schnelle Circulation des Dampfes von einem Ende des Zuges zum anderen bezweckt, und einiger amerikanischer Erfindungen. Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 584.)

Die Niederdruck-Dampfheizung, System Ch. Bourdon. Ausführliche Darstellung dieses sowohl für Eisenbahn- als auch für Straßenbahnwagen geeigneten Systems. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 264—267, 281—283.)

Heizung der Eisenbahnwagen nach System Howard & Taite. Dampfheizung, bei welcher die Condensation des Dampfes in den Leitungsröhren und alle daraus entspringenden Nachteile thunlich beseitigt erscheinen. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 171, Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 721; E. 1896, I, S. 329.)

Dampfheizung und Lüftung für Personenwagen. Nach einem Berichte des Chef-Ingenieurs der belgischen Staatsbahnen Déry im „Bulletin de la Comm. intern. du congrès des chemin de fer“ von 1895. Beschreibung einer neuen Art der Dampfheizung und Lüftung von Personenwagen, welche folgenden Anforderungen entsprechen soll: Die Kupplung darf nur ein Gelenk haben; das Niederschlagwasser muss durch sein eigenes Gewicht abfließen und sich in einem Entleerungsventile ansammeln, welches sich selbstthätig in der Weise regelt, dass von Zeit zu Zeit eine bestimmte darin gesammelte Wassermenge abgeführt wird. Mit Abb. (O. 1896, S. 219.)

Ueber die Heizung der Personenwagen auf der französischen Ostbahn nach System Lancrenon. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 736.)

Pancoast's Ventilator für Personenwagen. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 145.)

Beleuchtung der Tramway- und Eisenbahnwagen mit Acetylen. Ausführliche Beschreibung der von Broka getroffenen Einrichtung, die sich sehr gut bewähren soll. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 434—438.)

Werkstätten-Anlagen und Einrichtungen

Holzbearbeitungs-Fabriken. Beschreibung zweier von C. Blumwe & Sohn, Bromberg-Prinzenthal eingerichteter Dampftischlereien. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 1 u. 2.)

Das Sägewerk, entworfen von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik ist zur gleichzeitigen Verarbeitung von sechs Holzstämmen auf Vollgattern eingerichtet. Die größten Gatter machen 190, die kleinsten 233 Touren pro Minute. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 47.)

Soho-Foundry, die älteste Maschinenbau-Anstalt Englands, war das erste Werk, in welchem Maschinen mittelst Maschinen gebaut wurden. (P. M. 1896, S. 40.)

Die Baldwin'schen Locomotivwerke in Philadelphia benötigen für ihren Betrieb 5000 HP und sind im Stande 1000 Locomotiven pro Jahr zu liefern. Seit ihrem Bestehen sind aus denselben 15.500 Locomotiven, welche circa 2000 verschiedenen Typen angehören, hervorgegangen. Mit Abb. (G. c. 1896, I, S. 209—212.)

Die Probirmaschine für Rohrkrümmer bis 200 mm l. W. hat den Zweck, alle Arten von Formstücken, sowie Halbbögen auf hohen Druck hydraulisch sicher und schnell zu prüfen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1025.)

Der Staubsammler „Cyclon“, welcher zur Entfernung des Staubes aus den Werkstättenräumen dient, bewährt sich sehr gut. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 72.)

Architektur und Hochbau

Abkürzungen: A. B. Allgemeine Bauzeitung. — A. R. Architectonische Rundschau. — Bg. Z. Baugewerks-Zeitung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — C. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — Sch. B. Schweizerische Bauzeitung. — Z. A. I. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines Hannover. — Z. B. Zeitschrift für Bauwesen. — B. Bautechniker. — Z. Oe. I. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Ob. B. Oberösterreichische Bauzeitung. — D. K. Deutsche Konkurrenz. — W. B. I. Z. Wiener Bauindustrie-Zeitung. — U. B. Ungarische Bauzeitung. — Oe. Z. Oesterreichische Zeitschrift für den öffentlichen Baudienst. — D. A. Der Architekt. — N. & C. Neubauten und Concurrenzen. — S. B. Süddeutsche Bauzeitung. — The A. The Architect. — B. N. Buildings News. — The B. The Builder. — C. M. Construction moderne. — N. A. Nouvelles Annales. — M. A. Moniteur des Architectes. — E. L'Emulation. — La S. La Semaine du bâtiment. — A. & B. Architecture and Building.

Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke, Gasthäuser und Hôtels.

Schloss Primkenau. Erbaut vom Hofbau Rath Ihne in Berlin. Grundriss mit Vorderansicht sowie Details der Vorder- und Rückseite. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 25—26, Heft 5, Taf. 33.)

Castell des Erzherzog Josef August in Martonvásár. Nach der Restaurirung. (U. B. 1897, S. 36 m. Abb.)

Villenbauten in Amerika. (N. & C. 1897, S. 25, Taf. 25—26.)

Die „Wilhelma“ in Magdeburg. Geschäftsgebäude der allgemeinen Versicherungs-Gesellschaft. Erbaut von den Reg.-Baumeistern Solf & Wichards. (C. B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Das städtische Kaufhaus in Leipzig. Beschreibung des zur Hebung des Messverkehrs erbauten Gebäudes. (D. B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Landhaus für Esslingen. Entworfen von Eisenlohr & Weigle, Architekten in Stuttgart. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 1.)

Wohnhaus des Bürgermeisters Breyer in Baden bei Wien. Architekt J. Hudetz. (A. R. 1897, Heft 2, Taf. 11.)

Wohnhaus Lawrence in New-York. Architekt R. Hunt. (A. R. 1897, Heft 3, Taf. 22.)

Die Wohnungsnoth in großen Städten und deren Bekämpfung. Von A. Meissner. Besprochen werden die Bauten des gemeinnützigen Bauvereines in Dresden, des Johannes-Vereines in Dresden, die Bauten des Berliner Spar- und Bauvereines und die Meyer'schen Arbeiterhäuser in Leipzig-Lindenau. (Oe. Z. 1897, S. 120 m. Abb.)

Gruppe von Arbeiter-Familienhäusern in der Buchsbaumgasse in Wien. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 109 m. Abb.)

Tanzsaal im Hôtel „Stadt Wien“ in Baden. Neuhergestellt von den Arch. F. v. Krauss & J. Tölk. (D. A. 1897, S. 3, Taf. 5.)

Festsaal der Villa Siegle in Stuttgart. Arch. Lambert & Stahl. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 28.)

Palace-Hôtel in St. Moritz. Arch. Chiodera & Tschudy. Das ganze Hôtel ist auf Felsen gegründet, liegt mitten in dem steil abfallenden grünen Gelände zwischen Kulm und See und beherrscht mit seinen gewaltigen Massen den ganzen Vordergrund. Der Anlage der Gesellschaftsräume und Speisesäle entsprechend, sind die Salons und Fremdenzimmer (mit 200 Betten) reich ausgestattet. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 32.)

Central-Hôtel in Baden bei Wien. Arch. E. v. Gotthilf. Unter Benützung zweier vorhandener Häuser und durch Ausführung eines seitlichen Verbindungsfüßgels hergestellt, fasst dasselbe über hundert mit aller Bequemlichkeit ausgestattete Fremdenzimmer mit den nöthigen Speise-, Restaurationssälen und erforderlichen Nebenräumen. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 2.)

Ueber österreichische Alpen-Hôtels, mit besonderer Berücksichtigung Tirols. Von A. Prokop. Besprochen werden Hôtel Semmering, Schüler's Alpenhaus am Sonnwendstein, die Hôtel-Bauten in Abbazia, das Dolomiten-Hôtel „Toblach“, Hôtels in Zell am See, Posthaus des Kesselfallhauses u. s. w. (B. 1897, S. 101, 121, 146, 161 181, 205, 225, 245, 265 m. Abb.)

Hôtel at Dunbar. Arch. Dunna & Findlay. Grundrisse mit Ansicht. (B. N. 1897, I, S. 165 und 1 Taf.)

Hôtel de Voyageurs à Reims. Arch. Baudot. Grundrisse mit Ansicht. (C. M. XII, S. 16 m. 1 Taf.)

Vereinshaus der Société des ingénieurs civils de France in Paris. Arch. F. Delmas. Grundriss, Schnitt und Ansicht bringt die (Sch. B. 1897 I, S. 59 m. Abb.; C. M. XII, S. 181, Taf. 35—37.)

Parkclub im Budapester Stadtwäldchen. Das Gebäude ist im edlen Barockstyl stockhoch erbaut, hat breite Veranden, welche um dasselbe herumführen, im Parterre ein auf sechs Pfeilern ruhendes Vestibule, im ersten Stocke einen großen Empfangssaal, sowie die nöthigen Clubräume in vorzüglicher Ausstattung. Baukosten 380.000 fl. (U. B. 1897, S. 33 m. Abb.)

Turnhalle des Turnvereines „Sokol“ in Podgórze bei Krakau. Arch. Sowiński. Das Aeußere des Gebäudes lehnt sich an die Formen der deutschen Renaissance an und zeichnet sich durch eine charakteristische derbe Formenentwicklung aus. Der Saal ist 21,9 m lang, 11 m breit, 8,4 m hoch und mit Berücksichtigung der localen Verhältnisse des Winters mit einem horizontal geputzten Plafond abgeschlossen.

Bei einer verbaute Fläche von 1073 m² stellen sich die Kosten auf 40.000 fl. (Oe. Z. 1897, S. 59, Taf. 13.)

Gebäude für Unterrichtszwecke.

Volksschulgebäude in Traismauer. Der stockhohe Bau enthält sieben Classenzimmer, Kanzlei, Turnsaal, sowie die erforderlichen Wohnräume. Gesamtkosten 37.898 fl. Kurze Beschreibung. (B. 1897, S. 41 m. Abb.)

K. Gymnasium zu Susak-Flume. Arch. Ludwig & Hülssner. Auf einer südlich sanft ansteigenden Berglehne am Meeresufer der Adria erbaut, enthält dasselbe zwölf Classenzimmer, Vortragssaal, Aula, Turnhalle, sowie die erforderlichen Dienst- und Verwaltungsräume. Die Façaden entsprechen dem südlichen Charakter der Landschaft. Baukosten 200.000 fl. (W. B. I. Z. XIV, Taf. 4.)

Das königl. Theresien-Gymnasium in München. Das Gebäude mit 26 Sälen bietet Raum für 1080 Schüler, ferner sind die erforderlichen nothwendigen Nebenräume in reichlicher Zahl vorhanden. Die überbaute Fläche beträgt 2007 m², wovon 315 m² auf den Turnsaalbau entfallen. Baukosten 534.600 Mk. (S. B. 1897, S. 97 m. Abb.)

Hochschule für die bildenden Künste, sowie für Musik in Berlin. Bericht über die Preisbewerbung. (C. B. 1897, S. 52, 61, 73, 87 m. Abb.; D. B. 1897, S. 77, 91 m. Abb.)

Neubau der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien. Architekt, k. k. Ober-Ingenieur A. Koch. (B. 1897, S. 61 m. Abb.; D. A. 1897, S. 16, Taf. 27.)

Technical School Bradford-on-Avon. Arch. Silcock & Reag. (B. N. 1897 I, S. 60 m. 1 Taf.)

Die technischen Hochschulen Oesterreichs und ihre Zukunft. Vortrag von Prokop. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 93, 113, Taf. 10—13.)

Krankenhäuser, Wasch- und Bade-Anstalten.

Basler Heilstätte für Brustkranke in Davos. Arch. G. & J. Kelterborn. In der Disposition des Gebäudes und in der Behandlung der Details mussten die Einflüsse des Höhenklimas berücksichtigt und um wenig zu äußere Abkühlungsflächen zu erhalten, ein möglichst concentrierter Grundriss gemacht werden unter Rücksichtnahme auf genügende Lüftung und Lichtzufuhr. Die Anstalt ist vorläufig auf 70 Betten eingerichtet, jedoch ist eine Vermehrung auf 100 Betten vorgesehen. Beschreibung. (Sch. B. 1897 I, S. 30 m. Abb.)

Frauenklinik in Göttingen. Gesamtansicht der Klinik mit Grundriss, Director-Wohnhaus und kurze Beschreibung. (C. B. 1897, S. 108 m. Abb.)

Die neue psychiatrische und Nervenklinik der Universität Halle. Die Anstalt ist nach dem Pavillonsystem erbaut, enthält 90 Betten für Geistes- und 20 Betten für Nervenkrankte, die Poliklinik, ferner Räume für wissenschaftlichen Unterricht, sowie für Verwaltungs- und Wirthschaftszwecke und wird beschrieben in (Z. B. 1897, S. 1, Taf. 1.)

Evangelisches Diakonissen- und Krankenhaus zu Freiburg in B. Eingelangt sind 98 Entwürfe. Die Ausführung erfolgt nach dem mit dem zweiten Preise ausgezeichneten Projecte der Herren Walther, Jacobsen und Bauer. Veranschlagte Baukosten 300.000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 4.)

Arnoldstift in Greiz. Bericht über die Preisbewerbung mit kurzer Besprechung der preisgekrönten Projecte. (C. B. 1897, S. 119 m. Abb.)

Der Neubau der cantonalen Irrenanstalt zu Münsingen, Canton Bern. Eingehende Beschreibung der im Pavillonsysteme erbauten Anstalt mit Grundrissen und Abbildungen der einzelnen Objecte. Gesamtbaukosten ohne mobile innere Einrichtung 3,799.031 Francs. Die Anstalt wurde in drei Jahren vollendet und dem Betriebe übergeben. (Sch. B. 1897 I, S. 1, 9, 18.)

Gebäude für öffentliche und Verwaltungszwecke, Museen, Rathhäuser, Postgebäude, Theater, Ausstellungsbauten etc.

K. Filialbank in Fürth. Erbaut von Bauamtmann Förster & Arch. Förtsch. Grundriss mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (A. R. 1897, Heft 3, Taf. 24.)

London and Provincial Bank Enfield. Arch. Scott. Grundrisse mit Ansicht. (The B. 1897 I, S. 39 m. 1 Taf.)

Neubau der Bezirkssparcasse in Graz. Arch. Prof. Theyer. Dreistöckiger, im Charakter der italienischen Renaissance in einfachen Formen ausgeführter Bau, welcher im Parterre ein elegantes Café und außer den erforderlichen Geschäftsräumen in den Obergeschossen elegant ausgestattete Wohnräume enthält. (B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Postgebäude in Lehe bei Bremerhaven. Arch. W. Pabst. Die Anlage vertheilt sich auf ein Vorderhaus, ein Packhaus und eine Wagenremise. Das Erdgeschoss enthält nur Postdiensträume, in der ersten Etage befindet sich die Wohnung des Postmeisters, in den beiden darüber liegenden Etagen sind je zwei abgeschlossene Wohnungen mit eigenen Eingängen eingerichtet. Packkammer, Wagenremise sowie der Hofraum sind dem Postbetriebe entsprechend eingerichtet. Baukosten 41.000 Mk. (Bg. Z. 1897, S. 79 m. Abb.)

Dépôt central du matériel des postes et télégraphes à Paris. Arch. de Gisors. (N. A. 1897, S. 41, Taf. 13—15.)

Rathhaus in Hannover. Eingelangt sind 53 Projecte. Das Ergebnis der Concurrenz war die Verleihung von sechs Preisen im Betrage von 36.000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 5 und 6.)

New Municipal Buildings & Public offices et Douglas. Arch. Ardon. (B. N. 1897 I, S. 237 m. 2 Taf.)

Rathhaus für Linden. Eingelangt sind 35 Projecte. Das Preisgericht war einstimmig der Ansicht, dass kein Entwurf so hervorragend ist, um mit dem ersten Preise ausgezeichnet zu werden und kam zu dem Beschlusse, zwei zweite Preise à 1250 Mk. und einen dritten Preis mit 1000 Mk. zur Vertheilung zu bringen und zwei Projecte zum Ankauf zu empfehlen. Die Bau-Ausführung erfolgt durch das dortige Stadtbauamt. (D. K. Bd. VI, Heft 12; S. B. 1897, S. 54, 64 m. Abb.)

Rathhaus für Duisburg. Bei dieser Concurrenz sind 80 Entwürfe eingelangt. Der Architekt Ratzel in Karlsruhe wurde von der Stadt mit der Bearbeitung des Ausführungsentwurfes betraut. Demselben sollen die Façaden des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes und die Grundrissidee des mit dem dritten Preise ausgezeichneten Projectes zu Grunde gelegt werden. (D. K. Bd. VI, Heft 3.)

Municipal Building, New-York. Competitive design by Youmans & Brown. (A. & B. Bd. XXVI S. 54, 102 m. 4 Taf.)

Rathhaus für Dessau. Eingelangt sind 51 Projecte. Nach eingehender Berathung kam das Preisgericht einstimmig zu dem Beschlusse, dass keiner der Entwürfe so hervorragend sei, um die Ertheilung des ersten Preises zu rechtfertigen. Es wurde demnach der Betrag von 6000 Mk. den drittbesten Arbeiten zuerkannt und zwei Projecte zum Ankauf empfohlen. Das Preisgericht hält es für seine Pflicht, darauf hinzuweisen, dass eine Unterbringung der verlangten Räume in drei Geschossen ganz erwünscht bleibt, das Gebäude entweder mindestens theilweise zu vier Geschossen erbaut, oder aber der beanspruchte Raumbedarf ermäßigt werden muss. (D. K. Bd. VI, Heft 11.)

Rathhaus für Steglitz. Eingelangt sind 31 Entwürfe. Verliehen wurden die drei ausgeschriebenen Preise im Betrage von 3250 Mk., zwei Projecte zum Ankauf empfohlen. Die Ausführung erfolgt nach dem mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurf mit einigen kleinen Aenderungen. (D. K. Bd. VI, Heft 11.)

Stadthalle für Elberfeld. Das zu errichtende Gebäude soll in erster Linie zur Abhaltung größerer musikalischer Aufführungen dienen, ferner als Versammlungshaus für größere und kleinere Gesellschaften, sowie einen großen Theatersaal enthalten. Der nicht bebaute Theil soll als Concertgarten ausgebildet werden. Eingelangt sind 34 Entwürfe mit 311 Blätterzeichnungen. Die Ausführung erfolgt durch die Stadt Elberfeld unter Grundlage des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes der Architekten Schäfer & Nicol. (D. K. Bd. VI, Heft 1.)

Concert- und Restaurationslocal im Stadtgarten zu Hagen. Eingelangt sind 20 Projecte. Die Verleihung des ersten Preises je nicht statt, es erhielten die Verfasser der beiden besten Entwürfe je 2000 Mk. zuerkannt. Von den Entwürfen gelangt keiner zur Ausführung, da das städtische Hochbauamt mit der Bearbeitung und Ausführung eines neuen Entwurfes betraut wurde. (D. K. Bd. VI, Heft 8.)

Die Marienbader Colonnade. Arch. Miksch & Niedzielski. Die Colonnade besteht aus einem Mittelbaue mit dominirender Kuppel, sowie zwei Flügelbauten und verbindet in segmentförmiger Grundlinie den Kreuzbrunnen mit dem Ferdinands-Brunnen. Ausgeführt wurde bisher nur der linke Flügel beim Kreuzbrunnen, ein Hallenbau von 120 m Länge, 12 m Breite und 13 m Höhe. Das ganze Bauwerk ist reich decorativ im Barockstyl gehalten und fasst 2000 Personen. Baukosten 250.000 fl. (A. B. 1897, S. 13, Taf. 6—13.)

Curhaus für das Seebad Westerland auf Sylt. Eingelangt sind 23 Arbeiten. Verliehen wurden drei Preise und der Ankauf zweier Entwürfe empfohlen. Die Ausführung erfolgt nach dem Entwurf Prof. Vollmer & Jassay, 1. Preis. (D. K. Bd. VI, Heft 8.)

Deutsches Casino in Prag. Concurrenzproject von Haala & Ambor. (W. B. I. Z. Bd. XIV, Taf. 18.)

Project für ein Vergnügungs-Etablissement. Arch. Ed. Kramer. (N. & C. 1897, S. 31, Taf. 30—31.)

Project eines Sommercircus für die Flora in Charlottenburg. Der Grundriss bildet ein Achteck von 10'60 m Seitenlänge. Den Zutritt vermitteln drei Eingänge. Durchmesser der Manège 12 m. Fassungsraum 466 Personen. Um auch andere Vorführungen zu ermöglichen, ist die dem Haupteingange gegenüberliegende Seite statt zu Sitzplätzen, zur Anlage einer Bühne mit Nebenräumen verwendet. (B. Z. 1897, S. 355 m. Abb.)

Die Curhaus-Anlagen in Dorna-Watra, Bukowina. Architekt P. Brang. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 33, Taf. 5.)

Stadtheater in Kiew. Kurze Besprechung des preisgekrönten Entwurfes von Prof. V. Schroeter in Petersburg, mit Grundriss, Schnitt und Ansicht. (D. B. 1897, S. 171 m. Abb.)

New Theatre, Circus and Market at Blackpool. Architekt Wylson & Long. Grundrisse mit Schnitt und Ansicht. (B. N. 1897 I, S. 60 m. 2 Taf.)

Böhmisches Volkstheater in Pilsen. Architekten Hoffmann & Krásny. Mit dem ersten Preise ausgezeichnetes Concurrenz-Project. (D. A. 1897, S. 9, Taf. 17—18.)

Das Reit- und Fahrinstitut der Gebrüder Beermann in Charlottenburg. Arch. Ende & Böckmann. Grundrisse mit Schnitt, Ansicht und kurzer Beschreibung. (D. B. 1897, S. 13 m. Abb.)

Vorschlag zur Anlage einer Feststätte für deutsche Kampfspiele am Kyffhäuser. Von Arch. Böckmann & Schmitz. (D. B. 1897, S. 134 m. Abb.)

Die Neubauten für die Gruson'schen Pflanzensammlungen im Friedrich Wilhelm's Garten zu Magdeburg beschreibt Stadtbau-Inspector Jansen. (Z. B. 1897, S. 31, Taf. 8—10.)

La nouvelle Glyptothèque de Copenhague. Eine Ansicht mit kurzer Beschreibung. (C. M. XII, S. 67, Taf. 12.)

Project für ein Museum der Gypsabgüsse in Wien. Architekt Grünanger. (N. u. C. 1897, S. 15, Taf. 13—15.)

Lesehalle in Bielitz-Biala. Arch. C. u. M. Hinträger. Das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Concurrenz-Project wird mitgetheilt. (D. A. 1897, Taf. 26.)

Kunst-Gewerbemuseum für Köln. Für diesen Wettbewerb sind 57 Arbeiten eingelangt. Bei der im Bauprogramme auf das bestimmteste ausgesprochenen Bedingung, dass die Bausumme von 500.000 Mk. unter keiner Bedingung überschritten werden dürfe, mussten mehrere der besseren Entwürfe ausgeschieden werden. Als weiter entscheidender Gesichtspunkt kam die Stylfrage zur Geltung, so dass schließlich nur zwei Arbeiten blieben, welche den gestellten Bedingungen entsprachen und mit Preisen ausgezeichnet wurden, da nach dem Programme auch der dritte Preis zur Verleihung kommen musste, wurde der relativ beste Entwurf der Stadt zum Ankauf empfohlen. (D. K. Bd. VI, Heft 10.)

Der Schlacht- und Viehhof in Köln. Von R. Schultze. Für die Größenbestimmung des Schlachthofes war die Fleischversorgung einer Stadt mit 350.000 Einwohner zu Grunde gelegt und sollten die einzelnen Schlachthäuser auf Tagesschlachtungen von 300 Stück Rindvieh, 1000 Schweinen und 1200 Stück Kleinvieh bemessen werden. Gesamtbaukosten 5,950.000 Mk. Eingehende Beschreibung. (Z. B. 1897, S. 9, Taf. 3—6.)

Justizpalast in Budapest. Architekt A. Haussmann. Halle. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 8, perspectivische Ansicht Heft 2, Taf. 9.)

Neubau des Amtsgerichtes in Marienburg. Dreigeschoßiger, in Backstein ausgeführter Bau, welcher Raum für fünf Richter und die sonstigen erforderlichen Nebenräume enthält. Baukosten 149.000 Mk. Kurze Beschreibung in (C. B. 1897, S. 6 m. Abb.).

Prison de Loos. Arch. Batteur. Grundrisse, Schnitt und Ansicht. (C. M. XII, S. 128, 136, Taf. 27—28.)

Kaserne für das k. k. Landwehr-Infanterie-Regiment Nr. 2 in Linz. Grundrisse mit Ansicht. (Ob. B. 1897, S. 17, 25.)

Aufnahmegebäude des neuen Bahnhofes in Heisinggr. Arch. Holsoe & Wenck. Das Gebäude ist ein Backsteinbau und hat im dänischen Bauwesen dadurch eine gewisse Bedeutung erlangt, weil es das erste Beispiel einer vom Auslande angeregten neuen Anordnung betreffs Anlage von Bahnhof-Anlagen ist. (N. u. C. 1897, S. 24, Taf. 19—21.)

Der neue Südbahnhof in Boston. Eine geschickte Lösung der schwierigen Aufgabe, große, zu bestimmten Zeitpunkten sich ansammelnde Menschenmassen ohne Zeitverlust und mit Sicherheit nach den Vororten zu befördern. Nach Eng. News vom 14. Jänner 1897 mitgetheilt. (D. B. 1897, S. 89, 97 m. Abb.)

Völkerschlacht-Nationaldenkmal bei Leipzig. Bericht über die Preisbewerbung. (C. B. 1897, S. 18, 34 m. Abb.; S. B. 1897, S. 11, 19, 35 m. Abb.; D. B. 1897, S. 25, 37.)

Das Kaiser-Denkmal auf dem Kyffhäuser. Arch. B. Schmitz. (D. B. 1897, S. 105, 117 m. Abb.)

La tombe de Pasteur. Arch. Girault. (C. M. XII, S. 196, 208, 220, Taf. 39—42.)

Das National-Denkmal Kaiser Wilhelms I. in Berlin. (C. B. 1897, S. 137 m. Abb.; D. B. 1897, S. 141, 157 m. Abb.)

Das Völkerschlacht-Denkmal in Leipzig. Entwurf von Arch. W. Kreis. (D. A. 1897, S. 10, Taf. 19.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Kirche für die St. Michaels-Gemeinde in Bremen. Eingelangt sind 24 Entwürfe. Zur Vertheilung gelangten drei Preise im Betrage von 5000 Mk., weiters wurde der Ankauf zweier Entwürfe empfohlen.

St. Ansgar-Kirche in Kiel. Eingelangt 32 Projecte. Die zur Verfügung stehende Bausumme beträgt 250.000 Mk. Projecte, deren Ausführungskosten nach Urtheil des Preisgerichtes diese Summe überschreiten, können keinen Preis erhalten. Verliehen wurden drei Preise im Betrage von 5000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 9.)

Project für ein Pfarrhaus in Kirchschlag am Wechsel, Niederösterreich. Von k. k. Ober-Ing. G. Sachs. (Oe. Z. 1897, S. 116, Taf. 14.)

Evangelische Kirche auf dem Platze „Am Urban“ in Berlin. Gutachten der königl. Akademie des Bauwesens über den vorgelegten Entwurf. (C. B. 1897, S. 162 m. Abb.)

Die neue protestantische Matthäus-Kirche in Basel. Architekt F. Henry. Eingehende Beschreibung in (Sch. B. 1897 I, S. 74, 83 m. Abb.)

St. Lucaskirche in München. Die neue dritte protestantische Kirche, erbaut von A. Schmidt, wird eingehend besprochen. (A. B. 1897, S. 53, Taf. 14—21.)

Die neue großherzogliche Familiengruft und Gedächtniskirche in Karlsruhe. (S. B. 1897, S. 79 m. Abb.)

Evangelische Kirche für Ploßheim bei Straßburg. Der Grundriss zeigt eine Central-Anlage, gebildet durch einen Mitteltheil und vier annähernd gleiche Flügel. Der Thurm liegt in der Hauptachse und

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

schmiegen sich an denselben die zu den drei Emporen führenden Treppenhäuser an. Die Kirche fasst insgesamt circa 600 Plätze. Die Façaden sind einfach und zwanglos, gleichfalls die innere Ausbildung. Baukosten circa 480.000 Mk. (S. B. 1897, S. 47 m. Abb.)

Pfarrkirche in Blumenthal, Pressburg. Arch. F. Rumpel-mayer. Dreischiffige Anlage, sowohl im Inneren wie im Aeußeren in strengen Formen romanischer Bauweise ausgeführt. (N. u. C. 1897, S. 8, Taf. 4—6.)

Petersborough Cathedral. Ansicht der West-Façade. (B. N. 1897 I, S. 309 m. 1 Taf.)

Church of Sacré Coeur, Montmartre, Paris. (Th. B. 1897 I, S. 16 m. 1 Taf.)

Zwei Kirchen in Groß-Lichterfelde. In der Kirche auf der Dorfane sind 900 Sitzplätze vorzusehen, das Aeußere ist in schlichte Backstein-Architektur, das Innere in Gewölbe-Construction auszubilden. Bausumme 200.000 Mk. Die zweite Kirche soll auf dem Wilhelms-Platze erbaut werden, 600 Sitzplätze enthalten und 100.000 Mk. kosten. Zur Vertheilung gelangten je drei Preise, das Ergebnis der Preisbewerbung wurde hauptsächlich dadurch beeinträchtigt, dass die meisten Architekten die Kostensumme erheblich überschritten, weshalb einige bessere Arbeiten von der Preisvertheilung ausgeschlossen werden mussten. (D. K. Bd. VI, Heft 9.)

Russische Kirche in Stuttgart. Arch. Eisenlohr & Weigle. Das unregelmäßig geformte Grundstück gab den Architekten gute Gelegenheit, den Typus eines echt russischen Gotteshauses zum Ausdruck zu bringen und die Kirche in Form einer kleinen Baugruppe zu gestalten. Baukosten 65.000 Mk. Beschreibung in (A. R. 1897, Heft 6, Taf. 41.)

Dom zu Naumburg a. d. S. Besprechung der Wiederherstellungs-Arbeiten. (C. B. 1897, S. 14, 21 m. Abb.)

Der protestantische Kirchenbau. Von F. Meldahl. Mittheilungen über die Gestaltung und innere Einrichtung protestantischer Gotteshäuser in (Oe. Z. 1897, S. 59 m. Abb.).

Kirche für Hangesund. Arch. Kielland. Der Entwurf ist aus einem engeren Wettbewerbe hervorgegangen, mit Rücksicht auf die Baustelle wurde vom Kirchenvorstande ein Centralbau gewünscht, welcher 1200 Sitzplätze enthalten und für 150.000 Kronen herzustellen sein sollte. Bei der Außenarchitektur ist der Versuch gemacht, die Form der ortsüblichen Holzkirchen in Stein zu übertragen. (A. R. 1897, Heft 5, Taf. 37.)

Neue Synagoge in Königsberg, Preußen. Architekt Cremer & Wolfenstein. Die in abgewandelten gothischen Formen entworfene und in dunkelrothen Backsteinen mit grünlasirten Dachungen ausgeführte Synagoge zeigt eine gute Vertheilung der Baumassen und bringt die Bestimmung des Gebäudes zum Ausdruck. Dieselbe enthält 760 Sitzplätze für Männer und auf den Emporen 600 Sitzplätze für Frauen. Gesamtkosten sammt Einrichtung 544.000 Mk. (C. B. 1897, S. 98 m. Abb.)

Synagoge für Dortmund. Eingelangt waren 59 Entwürfe. Verliehen wurden die ersten drei Preise im Betrage von 9500 Mk. Ferner wurde der Ankauf dreier Projecte um je 500 Mk. beschlossen. Betreff der Bauausführung wurde nichts Definitives bestimmt. (D. K. Bd. VI, Heft 7.)

Synagoge in Raab. Arch. L. Schöne. Die Synagoge ist in Ziegelrohbau in Verbindung mit Stein, in den traditionellen Formen des Tempelbaues ausgeführt, bietet Raum für 500 Männer und 350 Frauen. Baukosten 75.000 fl. (N. u. C. 1897, S. 23, Taf. 17—18.)

The Great Mosque of the Omeyyades, Damascus. Eingehende Beschreibung mit Grundriss, Schnitt und Ansichten in (A. B. Bd. XXVI, S. 51, 75, 87, 123.)

Friedhofcapelle und Leichenhalle in Radeberg. Architekt G. Richter. Grundfläche des Mittelbaues 143 m², Flügel- und Verbindungsbauten 232 m², bebaute Gesamtfläche 375 m². Baukosten 40.000 Mk. Die Construction der inneren und äußeren Kuppel ist nach System Monier ausgeführt. Leichenhalle und Verbindungsbauten haben horizontale Holzdecken mit sichtbarem Balkenwerk. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 27.)

Mausoleum der Familie v. Mallmann in Mauer bei Wien. Arch. Bressler. Belagraum im Untergeschoß für 18 Personen, der obere Raum ist als Capelle ausgestaltet. Baukosten 7000 fl. (N. u. C. 1897, S. 8, Taf. 3.)

Grabmal der Familie Pelser-Berensberg in Lemiro. Entwurf von Prof. Schupmann in Aachen. (A. R. 1897, Heft 2, Taf. 14.)

Verschiedenes.

Herrschaftliches Stallgebäude in Lehnitz bei Oranienburg. Arch. Linck. Grundriss mit Ansicht und kurzer Beschreibung. Baukosten 20.000 Mk. (Bg. Z. 1897, S. 106 m. Abb.)

Viehhaus in Mecklenburg, Schwerin. Stall für 30 Kühe, Ställe für sechs Pferde, Hühnerstall, Futterräume und Knechtekammer. Alle Räume sind reichlich bemessen. Baukosten 14.000 Mk. (Bg. Z. 1897, S. 194 m. Abb.)

Ferme de combles. Par P. Planat. Lageplan mit Ansicht. (C. M. XII, S. 246, Taf. 44.)

Ferme du domaine de Certes. Arch. Cazenave. Eingehende Beschreibung mit Detailplänen. (C. M. XII, S. 244, 255, Taf. 44—48.)

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Sixty-eight octaves. By T. H. Muras. Bringt in einer Tabelle die Beziehungen zwischen den bisher bekannten verschiedenen Arten von Schwingungen. (E. R., H. 961, S. 529.)

New method of studying the light of alternating arc lamps. By William L. Puffer. Durch Anwendung eines Stroboskops und einer reflectierenden Linse gelingt es, ein Bild des Lichtbogens einer Wechselstromlampe zu gewinnen, an welchem die Wechsel der Stromrichtung deutlich ersichtlich sind und ist es auf diese Weise auch möglich, photographische Aufnahmen des Lichtbogens zu machen. (E. R., H. 964, S. 619.)

Mittheilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrom-Maschinen. Von Prof. Arnold. Gibt vorerst zwei allgemeine Schaltungsregeln, bezieht sich sodann auf die verschiedenen möglichen geschlossenen Ankerwickelungen, die er als die 1. Parallelschaltung a) mit der Spirale, b) mit Wellenbewickelung, 2. die Reihenschaltung, 3. die mehrfache Parallelschaltung und 4. die Reihenparallelschaltung bezeichnet und bringt dann deutlich illustriert diese verschiedenen Wickelungen zur Anschauung. (E. Z., H. 5, S. 62, H. 6, S. 83, H. 7, S. 104.)

Ueber die experimentelle Bestimmung der Verluste bei Gleichstrom-Maschinen. Von Josef Seidenr. Führt einige Methoden vor, bei welchen für die Bestimmung der einzelnen Verluste bei Dynamomaschinen nur die einfachsten Instrumente wie Ampèremeter, Voltmeter und Tourenzähler gebraucht werden. (Z. E., H. 7, S. 205.)

The calculation of alternating transmission circuits. By P. M. Heldt. In diesem Artikel wird das Wechselstrom-System in Bezug auf die Leitungen mit dem Gleichstrom-System, sowie die verschiedenen Wechselstrom-Systeme untereinander verglichen und daraus eine Reihe von Gleichungen abgeleitet, welche die Beziehungen zwischen den verschiedenen, bei Wechselstrom-Übertragung in Betracht kommenden Factoren klarlegt, und sodann an einfachen Beispielen die Anwendung dieser Gleichungen zeigt. (E. W., H. 6, S. 152.)

Ueber die Phasendifferenz zwischen der elektromotorischen Gesamtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme. Von Dr. J. Puluj. Auf Grund einer eingehenden mathematischen Betrachtung kommt Verfasser zu dem Ergebnisse, dass die Spannungsdifferenz an den Verzweigungspunkten entweder hinter der elektromotorischen Gesamtkraft in der Phase zurückbleibt oder derselben vorausseilt, je nachdem die Zeitconstante des Hauptstromkreises und der Verzweigungsstelle größer oder kleiner ist, als die äquivalente Zeit-Elektricitätsquelle größer oder kleiner ist, so haben constante der Zweigströme. Sind die Zeitconstanten gleich, so haben auch die beiden elektromotorischen Kräfte gleiche Phasen. (Z. E., H. 1, S. 1, H. 3, S. 74.)

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrom-Motoren. Von Dr. H. Behn Eschenburg. Die Analogie der Theorie des Mehrphasenstrom-Motors und des Wechselstrom-Transformators ist so durchgreifend, dass man leicht alle Formeln erhält, wenn man eine so durchgreifende, dass man leicht alle Formeln erhält, wenn man in den bekannten Formeln des Transformators nur die Inductionszahl Coefficienten des secundären Systemes statt mit der vollen Cykelzahl mit der Cykelzahl der relativen Bewegung des Motors multiplicirt. Bei Durchführung dieser Aufgabe unter Anwendung einiger Vernachlässigungen erhält man ganz einfache praktische Formeln zur Prüfung und Berechnung dieser Motoren, welche auch für den Dreiphasenstrom-Motor durchgeführt sind. (E. Z., H. 1, S. 10, H. 2, S. 27, H. 6, S. 85.)

Ein neues Mehrphasen-System. Prof. Galileo Ferraris & Ricardo Arno haben ein neues System der Energie-Vertheilung mittelst Wechselstrom erfunden, welches sich dadurch charakterisirt, dass die Fernleitung Einphasenstrom, die Vertheilungsleitungen Mehrphasenstrom führen, indem ein eigenartiger Transformator zur Anwendung gelangt, welcher nicht nur die Spannung ändert, sondern auch die Phase verschiebt. (E. Z., H. 23, S. 348.)

The geometrical form of transformer plates. By George Adams. Die Form der Eisenplatten in Transformatoren ist nicht gleichgültig, weil durch unnöthige Eisenmengen Verluste entstehen, die bei richtiger Form der Platten, wie dies bei der Untersuchung der verschiedenen Typen solcher Platten hervorgeht, zu vermeiden sind. (E. W., H. 2, S. 55.)

Theorie der Drosselspulen und Transformatoren für Reihenschaltung von Glühlampen. Von Alexander Rother. Nach einem graphisch durchgeführten Vergleiche der Stromverhältnisse bei in Reihen geschalteten Glühlampen mit Drosselspulen und mit Transformatoren geschalteten Glühlampen mit Drosselspulen und mit Transformatoren geschalteten Glühlampen, ergibt sich, dass das erstere System bei gleichen Kosten für jede Lampe, ergibt sich, dass das erstere System bei gleichen Kosten einen höheren Wirkungsgrad hat, für das zweite System jedoch eine

Reihe von praktischen Vorzügen für deren Anwendung sprechen. (E. Z. H. 10, S. 142.)

Der allgemeine Wechselstrom-Transformator. Von Chas. Prof. Steinmetz. Nach Hinweis darauf, dass der einfachste Wechselstrom-Apparat der Transformator und die Inductionsmotoren nur verschiedene Formen desselben Apparates sind, wird die Theorie des Transformators in eingehender, aber einfacher Weise erläutert. (E. Z., H. 6, S. 78.)

Der günstigste Abstand von Transformatoren. Von Dr. R. Haas. Bei Wechselstrom-Anlagen stellt sich häufig die Frage, ob nur ein Transformator mit hoher Capacität oder mehrere Transformatoren mit geringerer Capacität aufgestellt werden sollen. Im ersten Falle erhöhen sich die Kosten der Niederspannungsleitungen, im zweiten Falle die der Transformatoren. Die richtige wirthschaftliche Mitte, bei welcher die Gesamtkosten die geringsten sind, zu ermitteln, wird hier eine Methode abgeleitet, nach welcher sich der günstigste Abstand für ein gegebenes Leitungsnetz berechnen lässt. (E. Z., H. 9, S. 130.)

Observations sur la charge électrique des nuées orageuses. Par Albert Nodon. Die Untersuchungen über die Ladung von Gewitterwolken, welche in dem physikalischen Laboratorium der Sorbonne mittelst Mascart'schem Elektrometer durchgeführt wurden, ergaben, dass die Ladung zwischen zwei Blitzschlägen sich stetig steigerte, bis sie ein gleichbleibendes Maximum erreichte, auf welches sofort der nächste Blitzschlag erfolgte, wobei die Entfernung des Beobachtungsortes vom Orte des Blitzschlages keinen Einfluss übte. (E. H. 262, S. 7.)

II. Messinstrumente, Messmethoden und Messresultate.

Permèamètre perfectionné des grand dimensions. Dieses in großen Dimensionen ausgeführte Permeameter gestattet die Bestimmung der Permeabilität von Eisen, sowohl nach der Gewichts-, als nach der ballistischen Methode, wodurch vorzügliche Vergleichsresultate erhalten werden. (E. H. 262, S. 7.)

An apparatus for determining Induction and Hysteresis curves. By Frank Holden. Dieser einfache Apparat gestattet mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit die Inductions- und Hysteresiscurven des zu prüfenden Materiales rasch festzustellen. (E. W., H. 26, S. 764.)

Telephonbrücke von Mix & Genest. Diese zur Prüfung und Ueberwachung von Blitzableitern dienende Messbrücke der Firma Mix & Genest zeichnet sich durch Einfachheit und leichte Behandlung aus. (E. Z., H. 17, S. 259.)

Ueber Präkisions-Instrumente der Firma Siemens & Halske. Von Dr. A. Raps. Beschreibung des Spiegelgalvanometers, des Präcisions-, Volt- und Ampèremeters sammt den zugehörigen Nebenapparaten, wie solche in neuester Zeit von der Firma Siemens & Halske in Berlin erzeugt werden. (E. Z., H. 18, S. 264.)

Compteur système Aron, modèle spécial pour accumulateurs. Par M. Aliamet. Beschreibung des neuen, speciell für Accumulatorströme eingerichteten neuen Modells des Aron-Zählers. (E. H. 277, S. 247.)

The Baldwin electric meter. Die von der Baldwin electric meter Co. in Washington erzeugten neuen Elektricitätszähler sollen ohne Rücksicht auf die Zahl der eingeschalteten Lampen bis auf 10% genaue Angaben liefern. (E. R. H. 957, S. 402.)

Ein neues Wechselstrom-Messgerät. Von Dr. Gustav Benischke. Dieses Instrument, welches je nach der Anordnung der Spulen als Ampèremesser, Voltmeter oder Wattzähler verworther werden kann, beruht auf der Anziehung zweier, und zwar in einer feststehenden Kupfer- (Aluminium-) Platte und einer beweglichen Kupfer- (Aluminium-) Scheibe, durch einen Elektromagnet inducirten Wechselströme, durch welche die Scheibe in Rotation versetzt wird. (Z. E. H. 1, S. 7.)

Necessaire portatif pour mesures électriques de précision. Par J. A. Montpellier. In einem tragbaren Kasten sind je ein Volt- und Ampèremeter, sowie die entsprechenden Nebenschlüsse und Widerstände in übersichtlicher und leicht zugänglicher Weise untergebracht. Die beiden Messinstrumente sind sehr empfindlich und gebrachten Ablesungen von 0.02—600 Volt und 0.1—1000 Ampère, so dass mit denselben Präcisionsmessungen durchgeführt werden können. Die Construction rührt von Chauvin et Arnoux her. (E. H. 262, S. 4.)

Eine neue Methode zur Messung von Inductions-Coëfficienten. Von Dr. Hugo Andriessen. Bringt eine praktische Ausarbeitung der Inductions-Methode und der Construction der Apparate zur Messung des Inductions-Coëfficienten, wie solche nach den Angaben des Prof. L. Graetz ausgearbeitet wurde und welche auf dem System der Wheatstone'schen Brücke mit Telephon, intermittirendem Strom und eingeschalteten variablen Inductionsrollen beruht. (E. Z., H. 11, S. 170, H. 12, S. 182.)

How to use a Voltmeter as an Ammeter. By Georg T. Hantschelt. Da häufig für die Messung der Stromstärken ein richtig gesichtetes Ampèremeter nicht zur Verfügung steht, die Voltmeter aber zumeist annähernd richtige Resultate ergeben, wird eine einfache Methode vorgeschrieben, um mittelst eines solchen Voltmeters Stromstärken messen zu können. (E. W., H. 17, S. 457.)

Quick methods of testing for faults in electric wiring. By A. E. Hutchins. Gibt eine Reihe von Rathschlägen, um bei Auftreten

von Leitungsfehlern in einer elektrischen Beleuchtungsanlage dieselben rasch aufzufinden. (E. R., H. 960, S. 493.)

Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromcurven. Von Ingenieur Friedrich Drexler. Diese neue einfache Methode zur Fixirung von Wechselstromcurven, bei welcher die Aufnahme auf photographischen Platten in Punktform erfolgt, dürfte geeignet sein, sich auch in Fabrikalaboratorien einzubürgern. (E. Z., H. 25, S. 379.)

Le laboratoire San Bartolomeo a la Spezia. Par Georges Dary. Beschreibung dieses vorzüglich eingerichteten Laboratoriums der italienischen Kriegsmarine, in welchem alle im Marinedienste gebrauchten elektrischen Einrichtungen aufs sorgfältigste geprüft und untersucht werden, ehe sie in Dienst gestellt werden dürfen. Die Nothwendigkeit ähnlicher Einrichtungen wird für alle Marinen besonders betont. (E., H. 268, S. 101.)

An instrument for directly measuring the mean spherical candle-power of arc lamps or other luminous sources. By Edwin J. Houston and A. E. Kennelly. Beschreibung dieses Instrumentes, mit welchem die mittlere sphärische Kerzenstärke einer Lichtquelle direct abgelesen werden kann, ohne dass eine Reihe sectionaler Messungen vorgenommen werden muss. (E. W., H. 19, S. 510.)

III. Leitungsmaterialien und Leitungsbau.

Einfluss der Temperatur und Elektrisirungsdauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha. Von H. Zieliński. Nach in dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass verschiedene Guttaperchasorten einen bedeutenden Einfluss auf die Isolationsvermögen haben, deren Unterschiede ziemlich bedeutend sind. Für Kabelmessungen empfiehlt es sich jedoch, einen mittleren Temperatur-Coefficienten anzunehmen, da die Messungsfehler auch ziemlich groß ausfallen können und für die jeweilige Isolationsfähigkeit der Guttapercha nicht allein die Temperatur, sondern auch der Grad der Bodenfeuchtigkeit in Betracht kommt. (E. Z., H. 2, S. 25, H. 3, S. 36, H. 5, S. 64, H. 6, S. 90.)

Effect of temperature on insulating materials. Die Untersuchung des Isolations-Widerstandes verschiedener Materialien bei variablen Temperaturen ergaben, dass der Widerstand der meisten derselben, insbesondere von Papier geölt und nicht geölt, Tuch, Baumwoll- und Leinwandstoffe von 22° bis 50° Wärme rapid abnimmt und dann bis 75° steigt, hier das Maximum erreicht und von da wieder abnimmt. (E. R., H. 970, S. 822.)

Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit von Cement und Beton. Von Dr. St. Lindek. Sind bei den amerikanischen, elektrischen Straßenbahnen, bei welchen die Schienen auf imprägnirten hölzernen Längs- oder Querschwellen befestigt sind, die Verhältnisse für den Stromaustritt ungünstig, so muss dies umso mehr bei den neueren deutschen derartigen Straßenbahnen der Fall sein, woselbst die Schienen auf Beton verlegt werden, welcher ein relativ sehr großes Leitungsvermögen hat, das bei feuchtem Beton das Zwanzigfache des lufttrockenen Betons beträgt. Dagegen ist Asphaltbeton für Wasser praktisch undurchlässig und dürfte sich dessen allgemeine Anwendung für den Unterbau der elektrischen Straßenbahnen empfehlen. (E. Z., H. 12, S. 180.)

Cables de sûreté pour les mines. In Bergwerken, in welchen sich explosive Gase ansammeln, kann ein einziger elektrischer Funke zu Explosionen Veranlassung geben. Da nun auch bei Bruch von Kabeln ein elektrischer Lichtbogen entstehen kann, hat die Firma Felten & Guillaume ein sogenanntes Sicherheitskabel construirt, bei welchem das Entstehen eines solchen Lichtbogens im Falle eines Kabelbruches zur Unmöglichkeit wird. (E., H. 289, S. 23.)

Formules pour le calcul des fils dans le montage en boucle. Par E. Boistel. Eine Reihe einfacher und praktischer Formeln zur Berechnung der Drahtdimensionen für Ringleitungen in Glühlampenströmkreisen. (E., H. 274, S. 197.)

Ueber die Verwendung der Kohle als Widerstandsmaterial. Da der Widerstand der Kohle ca. 79fach höher ist als der des Mangan-kupfers, jener Legirung, welche von allen Metallen den höchsten Leitungs-widerstand hat, ferner der Temperatur-Coefficient 0.00052 ein sehr gering ist, eignet sich dieselbe ausgezeichnet als Widerstandsmaterial und werden derartige Widerstände als Vorschaltwiderstände für Bogenlampen von der elektrotechnischen Firma Sirius erzeugt. (Z. E., H. 3, S. 85.)

Doppel-Isolator, dessen die beiden Isolatorenstützen verbindender Theil an einem Metallstück hergestellt und gegen die Erde nur durch einen Glockenisolator isolirt ist. Der Verbindungs-theil dieses Isolators ist aus einem Stücke hergestellt und so angeordnet, dass die Drucklinie der beiden an den Isolatoren befestigten Drähte in der gleichen Richtung der Befestigungsgachse liegt. (Z. E., H. 2, S. 52.)

Leitungsanordnung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprechleitungen. Diese Anordnung besteht in ihrem Wesen darin, dass die Isolatorent Träger gegenseitig metallisch verbunden und die Leitungen durch doppelte Isolation geschützt werden. (Z. E., H. 7, S. 217.)

Einiges Bemerkenswerthes in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze. Von Jul. H. West. Eine Reihe von Mittheilungen über die Art und Weise der Anordnung und des Baues von Fernsprechnetzen in den verschiedenen Ländern. (E. Z., H. 20, S. 303, H. 21, S. 313.)

Mittheilungen über einige Verbesserungen des Installations-systemes der Firma Hartmann & Braun. Von F. Uppenberg. Dieses Installations-system zeichnet sich durch große Einfachheit aus und wird hier durch Vorführung der einzelnen Drahthalter, sowie der zu deren Verlegung verwendeten Werkzeuge eingehend erläutert. (E. Z., H. 24, S. 364.)

Elektrische Installationen in feuchten und sumpfigen Gegenden. Von F. Pflaumer. Beschreibt die Verlegungsart von Leitungen nach dem Dreileitersystem, wie sich solche in Mantua und anderen feuchten und sumpfigen Gegenden Ober-Italiens bestens bewährt hat. (E. Z., H. 24, S. 365.)

Wiring rules. Auszug aus den von der Liverpool-London-Globe Insurance Co. und der St. Pancras Vestry herausgegebenen Regeln für die Führung der Leitungen, welche den Bedingungen einer guten Leitungsführung vollkommen entsprechen, aber keine übertriebenen Anforderungen stellen. (E. R., H. 959, S. 469.)

Gear for Japanese submarine cable steamer. Beschreibung dieser neuen Kabel-Aufwindemaschine von Messrs. Johnson und Phillips, welche ganz aus Stahl gefertigt ist und daher Leichtigkeit mit großer Festigkeit verbindet. (E. R., H. 960, S. 505.)

The cable repair steamer „Mackay-Bennett“. Beschreibung dieses Schiffes, welches dazu bestimmt ist, alle Fehler in den drei zwischen Europa und Nordamerika gelegenen Kabel der Commercial Cable Co. zu repariren, sowie des Vorganges, der bei diesen Reparaturen eingehalten wird. (E. R., H. 946, S. 40.)

Cable laying on the Amazon river. By Alexander Siemens. Beschreibung des Vorganges bei der Legung des Flusskabels zwischen Belem und Manaus mittelst des Seedampfers „Faraday“. (E. R., H. 965, S. 659.)

An electro-magnetic conduit system. Bringt eine genaue Beschreibung des elektro-magnetischen Leitungssystems von Mac Laug-Punkten in Philadelphia, welches relativ einfach ist und in manchen Punkten mit dem Leitungssystem von Westinghouse Aehnlichkeit hat. (E. R., H. 949, S. 183.)

Systèmes de conduit souterrains pour tramways. Par J. E. Brunswick. Beschreibung der unterirdischen Stromzuführungen mit Rückleitung, wie selbe in der dritten Avenue in New-York angewendet ist und des etwas vereinfachten Systems des Metropolitan Railroad Company. (E., H. 272, S. 163.)

Le trolley souterrain du tramway électrique de New-York. Par Georges Dary. Beschreibung der von der Metropolitan traction Co. in New-York, auf ihren Linien in der Columbus und Lennox Avenue eingeführten unterirdischen Stromzuführung nach dem einfachen System der General Electric Cy., welches System in dem nunmehr mehr als einjährigen Betriebe zu keinerlei Anständen Veranlassung gab. (E., H. 289, S. 17.)

Reparation d'un ruptur sur une ligne a haute tension. Die für das Leben entstehenden Gefahren bei Berührung einer offenen, Strom hoher Spannung führenden Leiter sind bedeutende und tritt eine directe Gefahr namentlich bei Reißen der Leitung zu Tage. Diese Gefahren zu beseitigen hat Hutchins eine Vorrichtung ersonnen, durch welche die Leitung bei Reißen des Drahtes von zwei Klauen gefangen und festgehalten wird. Diese Klauen sind mit der Erde verbunden und leiten den Strom zur Erde ab. Es kann nunmehr der herabhängende Theil der Leitung ohne Gefahr angegriffen werden. (E., H. 267, S. 93.)

IV. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

Ueber die Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erdoberfläche. Von K. Strecker. Von dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes wurden mehrfache Versuche angestellt, um zu erheben, bis auf welche Entfernungen eine telegraphische Vermittlung durch sich in der Erde verbreitende Starkströme noch möglich wird und jene Anordnungen festzusetzen, welche sich als die günstigsten erweisen. Es konnten telegraphische Zeichen unter besonders günstigen Umständen bis auf 17 km vermittelt werden. Hierbei zeigt es sich, dass für diese Art der Telegraphie die Verwendung von Wechselströmen hoher Periodenzahl die geeignetste und jene Anordnung die günstigste ist, bei welcher die beiden Leiter parallel laufen und das Loth auf der Mitte der einen Verbindungslinie auch die Mitte der zweiten Verbindungslinie trifft und der Widerstand des Fernsprechers der secundären Leitung etwa die Hälfte des ganzen secundären Stromkreises ausmacht. (E. Z., H. 7, S. 106.)

A new system of telegraphy. Bei diesem neuen Systeme für elektrische Telegraphie von Dr. Isidor Kitsee gelangen relativ niedergespannte Wechselströme von hoher Frequenz zur Anwendung und dienen evacuirte Hohlkugeln, welche bei Spiel zu leuchten beginnen, als Empfänger. Das System ist gleichermaßen für Land und Uebersee-Linien anwendbar. (E. W., H. 7, S. 175.)

Dynamos for telegraph working. By W. Slings and A. Brooker. Beschreibung der Einrichtung der Chicagoer Centrale der Western Union Telegraph Co., bei welcher 60.000 Primär-Elemente durch 19 Dynamos von 7, 45, 60, 70 und 75 Volts ersetzt werden, für deren Antrieb 60 PS erforderlich sind. (E. R., H. 962, S. 558.)

The storage battery in telegraph work. By Maurice Barnett. Eingehende Mittheilung über den Umfang der Anwendung von Accumulatoren im amerikanischen Telegraphen-Betriebe und über deren

Kosten im Vergleiche mit Primärbatterien. (E. W., H. 24, S. 709. H. 25, S. 742; H. 26, S. 765.)

Telephony and telegraphy. Die verschiedenen Methoden, um Telegraphenlinien der verschiedensten Anordnungen auch für den telephonischen Verkehr ausnützen zu können, werden hier eingehend im Detail erörtert. (E. R., H. 961, S. 525; H. 962, S. 560.)

Neue Mikrophone der Actien-Gesellschaft Mixt & Genest. Von W. Oesterreich. Beschreibung dieser, manche Neuerungen aufweisenden und praktisch bewährten Mikrophone. (E. Z., H. 29, S. 288.)

Transmetteur téléphonique tournant automatiquement. Bei dem von Gout & Co. in Leicester construirten Mikrotelephon wird das Mikrophon, um eine stets deutliche Sprachwiedergabe zu erhalten, bei Jedemaligen Aufhängen des Telefons stoßweise ein Stück um seine Achse gedreht. (E., H. 262, S. 18.)

Telephon-Centralumschalter. Von Johann Mattausch. Das Charakteristische dieses Umschalters liegt in der Verwendung eines neuartigen sehr einfachen Kippers und in einer besonderen Schaltungsweise der zu demselben führenden Verbindungen. (Z. E., H. 10, S. 315.)

Table téléphonique interurbain. Die Aufgabe, interurbane Leitungen untereinander sowie mit Stadtleitungen zu zwei und ein Drähten verbinden zu können, ist in der seit einem Jahre im Betriebe befindlichen Schalttafel von Deville in einfacher Weise gelöst. (E., H. 272, S. 161.)

Wieviel Klinken kann ein Vielfach-Umschalter aufnehmen? Von Conrad Herze. Nach einer diesbezüglichen Berechnung kann ein vertical angeordneter Klinkenschrank im Maximum 12.000 Klinken aufnehmen. (E. Z., H. 16, S. 242.)

Die horizontalen Vielfach-Klinkentafeln. Von Dr. Wietlisbach. Die horizontalen Vielfach-Klinkentafeln haben gegenüber der verticalen Anordnung, außer der schwierigeren Erhaltung und Unternehmung, sowie der rascheren Abnutzung, noch den Nachtheil, dass deren Bedienung eine kostspieligere ist, indem eine horizontale Klinkentafel von 3000 Theilnehmern, gegenüber einer gleichen verticalen, der Bedienung durch 68 gegenüber 45 Telegraphistinnen bedarf, wogegen sich die Anschaffungs- und Montirungskosten so ziemlich die gleichen bleiben. (E. Z., H. 6, S. 90.)

Schaltung für Fernsprech-Verbindungen mit Einzelleitungen. Es ist dies eine Schaltung zur Verbindung von Einzelleitungen mit Centralen, wie solche bei der Reichs-Postverwaltung seit einigen Jahren mit gutem Erfolge angewendet wird und bei welcher unter Verwendung eines Graduators eine unmittelbare Verbindung zwischen der Theilnehmer-Leitung unter Ausschaltung der Klappe der Theilnehmer-Leitung hergestellt werden kann. (E. Z., H. 8, S. 120.)

Einrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Nachtverbindungen in Fernsprech-Vermittlungsanstalten. Von Dr. H. Zieliński. Beschreibung einer Vorrichtung der Firma Mix & Genest, um in Fernsprech-Centralen zur Nachtzeit die erforderlichen Verbindungen selbstthätig herzustellen, und so die Fernsprech-Anlagen auch zur Nachtzeit benützen zu können. Dieselbe ist sowohl für Einfach- als auch Vielfach-Umschalter ausgebildet. (E. Z., H. 10, S. 147.)

Der Centralthurm für das Telephonnetz in Brünn. Von Clem. Biegler. Dieser auf dem dreistöckigen Postgebäude in Brünn eingerichtete Centraleinführungsturm ist zehneckig, ganz aus Eisen ausgeführt, für 1200 Anschlussleitungen eingerichtet und durch eine Wendeltreppe von innen zugänglich gemacht. Die Zuführung von der Centrale erfolgt mittelst 27adriger Inductionsfreier Bleikabel. (Z. E., H. 1, S. 9; H. 3, S. 81; H. 4, S. 110; H. 5, S. 156; H. 6, S. 179; H. 7, S. 213; H. 8, S. 253; H. 9, S. 283; H. 10, S. 209.)

Centralization of transmitter batteries in telephone exchanges. By Kemster B. Miller. Die Vortheile der Unterbringung der Mikrophon-Batterien in der Centrale von städtischen Telephonnetzen sind so eminent, dass die Bestrebungen, dies zu ermöglichen, sehr zahlreich sind. Die auf diese Weise entstandenen Systeme von Scribner, Carty, Stone und Dean, welche alle praktische Anwendung fanden, werden hier vorgeführt. (E. W., H. 2, S. 51.)

Military telephony. Das Telephon-System des Hauptmann P. Charolais, bei welchem nur ein einziger, nicht isolirter Telegraphendraht zur Anwendung gelangt, und welches in Bezug auf Leichtigkeit, Handlichkeit, Widerstandsfähigkeit und Verlässlichkeit allen Anforderungen gerecht werden soll, wird hier beschrieben. (E. R., H. 951, S. 194.)

Telephone construction in the Rocky Mountains. By J. W. Dickerson. Mittheilungen über die Art und Weise des Baues der Leitungen in dem Felsengebirge zwischen Trinidad—Denver—Collins. (E. W., H. 12, S. 312.)

Telephone at Cripple Creek. By J. W. Dickerson. Die von der Colorado Telephone Co. eingerichtete Telephonlinie zwischen Cripple Creek und Colorado Springs, welche sich in kurzer Zeit stark vergrößerte, so dass jetzt sechs Leitungen notwendig sind, ist besonders dadurch interessant, dass die 27-75 englische Meilen lange Telephontrasse sich bis zu 11.000 Fuß über Seehöhe erhebt. (E. W., H. 10, S. 257.)

Ueber ein System zur Unterdrückung der durch die elektrischen Bahnen verursachten Inductionserkämpfe in den Telephonnetzen mit Einzelleitungen. Von Piéard. Dieses System beruht darauf, dass die Anruf-Apparate auf Erde geschaltet sind, wogegen die Empfangs-Apparate an die gemeinsame Rückleitung angebunden sind; doch können letztere im Bedarfsfalle auch durch einen einfachen Commu-

tator an die Erde gelegt werden. Dieses System ist zwischen Lüttich und Hersdal im Gebrauche. (E. Z., H. 15, S. 233.)

Communications électriques entre les bateaux-phares et la côte. Par Georges Dary. Bringt eingehendere Mittheilung über die verschiedenen Arten der telegraphischen Uebermittlung von Nachrichten zwischen Leuchtschiffen und dem Ufer ohne Draht auf dem Wege der inductiven Uebertragung. (E., H. 264, S. 37.)

Westinghouse's selbstthätige Eisenbahn-Signale. Beschreibung der von der Union Switch and Signal Co. in Swiss Vale Pa. ausgeführten elektro-pneumatischen Blocksignale, von denen auf den amerikanischen Bahnen bereits über 1400 in Betrieb stehen und welche sich vollkommen bewähren sollen. (E. Z., H. 22, S. 330.)

Natali's Vorrichtung zur selbstthätigen Verriegelung und Entriegelung von Fahrstraßen. Dieser elektrische Verschlussapparat, welcher bei großer Einfachheit noch den besonderen Vorzug hat, sich an Stellwerken jeder Bauart leicht anbringen zu lassen, dürfte als eine der vollkommensten Fahrstraßen-Sicherungen zu bezeichnen sein. (Z. E., H. 4, S. 105.)

Das Buchanan-Relais. Beschreibung dieses Relais, welches insbesondere für automatische Blocksignale in Verwendung gelangt und jede Signalfälschung ausschließt. (Z. E., H. 9, S. 276.)

La sentinelle controleur électro-automatique de présence. Par Georges Dary. Beschreibung der elektrischen Controluhr von Emil Gosse, welche durch ein automatisches Alarmsignal anzeigt, wenn der Controlirende nicht zu richtiger Zeit den bestimmten Punkt controlirt. (E., H. 286, S. 385.)

Automatic thermostat and push button. Ein gewöhnlicher Taster für Zimmerlätewerke ist so eingerichtet, dass er auch Contact gibt, wenn die Temperatur eines Raumes eine bestimmte Grenze überschreitet und wird dies in einfacher Weise dadurch erreicht, dass der Tasterknopf aus Hartgummi hergestellt ist, welcher, wenn hinreichend erwärmt, dem Drucke einer Feder nachgibt, die sich sodann an den Sicherheitscontact anlegt. (E. W., H. 11, S. 297.)

Das Thermophon. Von Gustav Wilhelm Mayer. Beschreibung des von H. E. Warren und C. Whipper construirten Thermophons, mittelst welchem die Temperatur eines Raumes auf weite Entfernungen hin abgelesen werden kann, sowie der von dem Verfasser ausgeführten Verbesserungen, durch welche bei Anwendung einer einzigen Stromquelle die Controle des Wärmegrades verschiedener Räume ausgeübt werden kann. (E. Z., H. 9, S. 279.)

Elektrische Uhren- und Zeitsignal-Einrichtung in der Gussstahlfabrik von Friedrich Krupp in Essen. Von Jul. H. West. In dem Bureau des Leiters der elektrischen Kraftstation der Gussstahlfabrik in Essen ist eine Normaluhr aufgestellt, welche den Gang von 20 in den Werken vertheilten sympathischen Uhren regulirt und an den Wochentagen bei Anfang und Schluss der Arbeitszeit drei, an verschiedenen Stellen des Werkes aufgestellte Nebelhörner zum Tönen bringt. Die Nebelhörner werden an Sonntagen selbstthätig, an zwischenliegenden Feiertagen durch einen einfachen Handgriff ausgeschaltet. Die ganze Einrichtung ist einfach und betriebsicher. (E. Z., H. 1, S. 2.)

Wechselstromuhr der A.-G. Helios, Köln-Ehrenfeld. Diese sehr einfachen Uhren nach dem System von Coerper, welche an das Netz der städtischen Beleuchtungscentrale angeschlossen sind, bestehen aus einem synchronen Elektromotor, dessen nackter, sternförmiger Anker durch geeignete Uebersetzung die Zeiger der Uhr direct treibt. Diese Uhren müssen so lange richtig gehen, als eine in der Centrale befindliche gleiche Wechselstromuhr die richtige Zeit angibt. Bei Abweichungen wird die Regulirung durch geringe Aenderung der Tourenzahl und Perioden in entsprechender Weise leicht durchgeführt. Der Stromverbrauch der Uhren beträgt ca. 7 Watt. (E. Z., H. 5, S. 68.)

V. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Dynamo's Système Sayers à fermeture hermétique. Par M. Allia met. Beschreibung dieser nach außen hin vollständig hermetisch abgeschlossenen Dynamomaschine, bei welcher der Umhüllungsmantel gleichzeitig die Feldmagnete bildet, ähnlich wie es bei den Elektromotoren für den elektrischen Straßenbahnbetrieb zu finden ist. (E., H. 287, S. 403.)

Design of a One-Kw. motor. By Alton D. Odams. Anleitung zur Construction eines Motors mit einer Leistungsfähigkeit von 1 Kilowatt bei 1500 Umdrehungen in der Minute. (E. W., H. 1, S. 12.)

Notes on General Electric alternating machinery. Bringt eine detaillirte Beschreibung der von der General Electric Company in deren Schenectady-Werken construirten und ausgeführten Dynamomaschinen und Elektromotoren für Wechselstrom und erläutert dieselben an der Hand einer Reihe von photographischen Aufnahmen und schematischen Darstellungen. (E. W., H. 14, S. 363; H. 15, S. 396; H. 16, S. 428; H. 17, S. 454; H. 18, S. 481; H. 20, S. 549.)

Direct connected 1200 K. W. two-phase alternator. Beschreibung der beiden für die Missouri Electric light & power Co. gelieferten Zweiphasenstrom-Generatoren von 1200 K. W. bei einer Spannung von 2200 Volt der Westinghouse Electric Co., welche mit einer verticalen Triplex-Expansions-Maschine direct gekuppelt sind. Selbe machen 180 Touren in der Minute. (E. W., H. 18, S. 493.)

Non arcing switches. By S. D. Mott. Diese Stromauschalter vermeiden die Funkenbildung an den Metalltheilen dadurch, dass der Strom beim Ausschalten nicht direct unterbrochen, sondern gezwungen

wird, sich auf eine Reihe von Abschmelzstreifen zu vertheilen und dieselben zu durchlaufen, wodurch dieselben abschmelzen. Die Auswechslung dieser Abschmelzstreifen erfolgt in sehr einfacher Weise. (E. W., H. 18, S. 432.)

Comutateur automatique pour la charge des accumulateurs. Par A. Michaut. Um zwei Sätze von Accumulatorenbatterien abwechselnd zu laden und zu entladen, wurde von M. Hubbard ein automatischer Umschalter einfacher Construction erdormen, welcher sowohl beim Ingangsetzen der Dynamos, als bei deren Stillstehen in Action tritt. (E. H. 274, S. 198.)

Disjoncteurs automatiques. Système M. Leroy. Die beschriebenen beiden automatischen Stromunterbrecher, deren einer auf der Anwendung eines polarisirten Kernes beruht, dessen Magnetismus bei Verstärken des Stromes umgekehrt wird und somit den gleichfalls polarisirten Anker abstößt, wogegen bei dem anderen ein Uebergewicht wirkt, sollen sich durch exactes Arbeiten auszeichnen. (E., H. 264, S. 33.)

Phasentransformator. Von Charles S. Bradley. Die Umwandlung eines einfachen Wechselstromes in Dreiphasenstrom zum Betriebe von Motoren geschieht in der Weise, dass ein gewöhnlicher Transformator mit einem Verbund-Transformator, dessen eine Wickelung mit einem Condensator verbunden ist, in Serie geschaltet wird, wogegen die secundäre Schaltung nach dem Scott'schen System beibehalten bleibt. Der Motor soll hiebei eine große Anlaufzugkraft erhalten. (E. Z., H. 4, S. 48.)

The direct connection of electric motors with machines of various type. By William Baxter. Es wird hier eingehend erörtert, inwieweit der directe Antrieb der verschiedenen Maschinen durch Elektromotoren gegenüber dem Antriebe mittelst Riemen-Uebertragung überlegen ist und darauf hingewiesen, dass die hiedurch erzielte Kraftersparnis in der Regel eine geringe ist und häufig durch die größeren Reparaturkosten fast ganz ausgeglichen wird. Es wird daher von den localen Verhältnissen abhängen, welche Methode der Kuppelung in einem gegebenen Falle gewählt werden soll. (E. W., H. 12, S. 314; H. 13, S. 337.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

An electric bicycle lamp. Beschreibung einer zweikerzigen Radfahrlampe, welche den Strom durch einen direct von den Fahrrädern angetriebenen Elektromotor erhält. (E. W., H. 1, S. 25.)

The Eclipse electric lamp. Diese transportable Lampe, für deren Betrieb eine Primärbatterie von außergewöhnlich niedrigen Betriebskosten verwendet wird, soll allen Anforderungen, welche an eine transportable Lampe gestellt werden, entsprechen. (E. W., H. 15, S. 412.)

Lampe a arc système Eck. Par J. A. Montpellier. Beschreibung dieser nach dem Differentialprinzip ohne sonstige mechanische Regulirvorrichtung arbeitende Bogenlampe, bei welcher der Lichtbogen fix bleibt. (E., H. 280, S. 289.)

Versuche über die Jandus-Lampe. Von Körting & Mathiesen. Vergleichende Untersuchungen dieser Kohle sparenden Lampe mit gewöhnlichen Lampen ergeben, dass der Kohlenverbrauch derselben zwar ein sehr geringer ist, dagegen der Aufwand an elektrischer Energie, will man den gleichen Lichteffect erzielen, ein so großer wird, dass die Kohlenersparnisse dagegen gar nicht in Betracht kommen. (E. Z., H. 23, S. 347.)

Reflecteurs s'appliquant directement sur les lampes a incandescence. Par Felix Leconte. Befürwortet statt der vielfach empfohlenen Glühlampen mit innerem Silberbelag, normale Lampen mit einfachem, die Lampen außen umhüllenden Reflector zu versehen, weil sich hiedurch eine große Ersparnis ergibt. (E., H. 286, S. 337.)

Avers und Revers der Glühlampenfrage. Von Siegfried Freund. Nimmt Stellung zu dem Berichte der von den Vertretern der Elektrizitätswerke zur Untersuchung der Glühlampenfrage eingesetzten Commission, erklärt die aufgestellten Bedingungen für unhaltbar und stellt neue Propositionen auf. (Z. E., H. 8, S. 245.)

A portable electric light plant. Der elektrische Beleuchtungswagen von Clarke, Chapman & Co. in Gateshead-on-Tyne ist für die Flussbeleuchtung in Indien bestimmt und zeichnet sich durch relative Leichtigkeit bei großer Leistungsfähigkeit (12 Kilowatt) aus. (E. R., H. 945, S. 12.)

Die Gleichrichteranlage in Zürich. Die Umwandlung von Wechselstrom vermittelst Wechselstrom-Gleichstromtransformatoren ist wegen des großen Effectverlustes zu kostspielig. Durch den Gleichrichter von Pollak ist diese Schwierigkeit überwunden und können nun Wechselstromanlagen günstiger ausgenutzt oder leistungsfähiger gestaltet werden, indem der zur Tageszeit verfügbare Strom nach erfolgter Gleichrichtung zum Laden von Accumulatoren verwendet wird. Die erste größere derartige Anlage ist in Zürich ausgeführt worden und das zur Zeit des größten Strombedarfes bereits stark ausgenutzte Wechselstromwerk dieser Stadt war hiedurch befähigt, ohne ein neues Netz anlegen zu müssen, die „Neue Tonhalle“ mit 2000 Lampen mitbeleuchten zu können, indem unter Tags eine Accumulatorenbatterie von 118 Elementen, System Pollak, von 1528 Amp.-Stunden-Capazität geladen wird. (E. Z., H. 6, S. 80.)

Economical results in modern isolated arc lighting. By F. E. Drake. Die Kosten pro Bogenlampe und Jahr betragen in dem Geschäftshause des J. L. Hudson in Detroit bei einer Brenndauer von 85.656 Lampenstunden und einem Stromverbrauch von 175.828 Kilowatt-

Stunden 32.56 Dollars incl. aller Ausgaben, Verzinsung und Amortisation und zeigt dies, dass bei Beobachtung aller Factoren auch in relativ kleinen Anlagen ökonomisch gearbeitet werden kann. (E. R., H. 952, S. 262.)

The electric lighting of Walsall. Beschreibung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Walsall, welche dadurch interessant ist, dass wegen der großen Ausdehnung des Beleuchtungs-Rayons, für dasselbe das sogenannte Oxford-System mit hochgespannten Gleichströmen (200 V.), welche in den Unterstationen auf nieder gespannten Strom von 105 V. transformirt wird, zur Anwendung gelangt. (E. R., H. 945, S. 4.)

Electric lighting at Brighton: The „Wright“ System. By W. Perren Maycock. Die elektrische Beleuchtung in Brighton hat durch die Einführung des „Wright“-Systemes, wonach die Bezahlung des gelieferten Stromes in zwei Abtheilungen zerfällt, deren zweite erst nach Lieferung eines bestimmten Stromquantums eintritt und die mehr als die Hälfte billiger ist als die erste, einen solchen Aufschwung erreicht, dass an die Reduzirung der Taxen geschritten werden konnte. Dabei hat der Wechsel der Belastung in den Abendstunden abgenommen, indem hiedurch auch der ärmeren Bevölkerung der Bezug des Lichtes möglich wird, was auf die Oekonomie des Arbeitens vorthellhaft rückwirkt. (E. R., H. 953, S. 261.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

The survival of the fittest. By Phillip Dawson. Bringt eine Reihe sehr interessanter, mit zahlreicher Tabellen belegter Daten über die Betriebs- und Anlagekosten elektrischer Bahnen. (E. R., H. 964, S. 620, H. 965, S. 624.)

Electric traction in the light of recent developments. By Phillip Dawson. Nach eingehender Betrachtung aller maßgebenden Umstände kommt Verfasser zum Beschlusse, dass die Hauptbahnen sich für den localen Betrieb, sollen sie der Concurrenz gewachsen sein, für die elektrische Traction einrichten werden müssen, und dass namentlich größeren Städten möglich geworden ist. (E. R., H. 950, S. 163.)

Zur Ermittlung von Werthen für Traktions-Coëfficienten bei elektrischen Straßenbahnen. Von Ernst Egger. Sucht auf Grund der auf der elektrischen Bahnlinie in Gmunden gemachten Erfahrungen alle jene Factoren zu bestimmen, welche für den Traktions-Coëfficienten bei elektrischen Bahnen maßgebend sind. (Z. E., H. 5, S. 148, H. 6, S. 173.)

Comment sont disposés les circuits d'une voiture automobile de tramway électrique. Par Georges Dary. Bringt eine ausführliche, die verschiedenen Phasen der Anwendung berücksichtigende Darstellung der Leitungsverbindungen zwischen Trolley, Controller und Elektromotoren in den elektrischen Straßenbahnwagen. (E. H. 274, S. 193.)

Regulirung elektrischer Motorwagen. Von E. G. Fischinger. Bespricht die verschiedenen Methoden der Regulirung solcher Wagen kritisch und führt sodann die Regulirungsvorrichtung der A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer in Dresden vor, bei welcher bereits die elektrische Kurzschlussbremse zur Anwendung kommt. (E. Z., H. 14, S. 207.)

Elektrische Bahn Bielitz-Zigeunerwald. Von Jos. Drescher. Diese von dem Bahnhofe Bielitz durch die Stadt bis zum Zigeunerwalde führende 4.9 km lange Straßenbahn ist als Schmalspurbahn von 1 m und eingleisig ausgeführt. Die Stromzuleitung erfolgt oberirdisch. Der elektrische Strom wird von der seit 1893 im Betriebe befindlichen elektrischen Beleuchtungscentrale geliefert. Der Verkehr gestaltet sich recht lebhaft und werden schon jetzt täglich 108 Züge zusammen für beide Richtungen in Verkehr gesetzt. (Z. E., H. 4, S. 115.)

Ueber eine elektrische Straßenbahn mit Stromzuführung im Niveau. Von Franz Křížik. Bei dieser bereits auf der 600 m langen Belyderestrecke in Prag versuchsweise eingeführten Stromzuführung sind die Stromabnahmeschienen in Sectionen von 10 zu 10 m eingetheilt und ist jede der Sectionen von der anderen isolirt. Die Schienen sind nur so lange stromführend, als der Wagen darüber fährt, indem erst hiedurch mittelst Hilfe eines einfachen Contact-Automaten werden. Für längere Bahnen werden Accumulatoren-Unterstationen vorhanden und fortlaufend von der Centrale aus geladen werden. (Z. E., H. 5, S. 137.)

Elektrische Straßenbahn in Aachen und erste Erweiterung des städtischen Elektrizitätswerkes. In der Stadt Aachen hat die dortige Straßenbahn-Gesellschaft in Summa 36 km Straßenbahn mit 40 Motorwagen auf elektrischen Betrieb eingerichtet. Diese Bahnlinie wird von den städtischen Elektrizitätswerken gespeist, welche in Folge des hiedurch erhöhten Strombedarfes erweitert werden mussten. Die Straßenbahn ist für oberirdische Stromzuleitung eingerichtet und wurde bei derselben die Fahrgeschwindigkeit bedeutend, die Anzahl der verkehrenden Wagen um ein Drittel erhöht und doch stellen sich die reinen Betriebskosten niedriger als beim Pferdebetrieb. (E. Z., H. 1, S. 4, s. a. E., H. 266 u. H. 268.)

The Coventry electric tramway system. Detailbeschreibung dieser mit oberirdischer Stromzuführung sehr hübsch ausgestatteten elektrischen Straßenbahn, welche früher als Dampfbahn betrieben wurde, sich aber nicht rentirte, nunmehr aber mit Erfolg arbeiten soll. (E. R., H. 947, S. 75.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

(Schluss zu Nr. VIII.)

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

Hartlepool electric tramway. Diese Tramway, wiewohl nur $2\frac{1}{2}$ englische Meilen lang, bietet dadurch Interesse, dass durch Anwendung eines seitlichen Trolleys jede Querverspannung der Contactleitung vermieden ist. (E. R., H. 969, S. 793.)

La traction électrique a Rouen. Par J. A. Montpellier. Eingehende Mittheilung über die nach dem Thompson-Houston-Systeme ausgeführte und mit 50 Motorwagen ausgerüstete, gegen 35 km lange Straßenbahn in Rouen. (E., H. 275, S. 209.)

The George road at Niagara Falls. Beschreibung der neuen, unterhalb der Niagara-Fälle auf der amerikanischen Seite längs des Flusses führenden elektrischen Bahn von Niagara-Falls nach Lewiston. (E. R., H. 960, S. 495.)

Les chemins de fer électriques des montagnes. Par Julien Lefèvre. Eingehendere Mittheilungen über die elektrische Bahn von Luzern nach Engelberg, sowie die Schlüsse, die sich aus den vorhergehenden Mittheilungen über die Art und Weise der Durchführung solcher Bahnen ziehen lassen. (E., H. 263, S. 22, H. 264, S. 40.)

Electric traction on the three-phase system. Nach kurzen Mittheilungen über die Anlagen in Sacramento, Norwich, Lowell U. S. und Lugano wird die Anlage in Dublin beschrieben, bei welcher der Dreiphasenstrom in den verschiedenen Substationen durch einen Motor-generator in Gleichstrom von 500 Volt umgewandelt und zum Betriebe der elektrischen Bahn verwendet wird. (E. R., H. 967, S. 725.)

Die elektrische Bahn in Lugano mit Drehstrombetrieb. Der Drehstrombetrieb hat, wiewohl für selben zwei Zuführungsleitungen notwendig sind, auch für elektrische Bahnen große Vorzüge, welche hauptsächlich darin gipfeln, dass der Strom mit geringem Verluste an der Verbrauchsstelle geleitet und dort für die geeignete Betriebsspannung umtransformirt werden kann, wodurch die schweren Speiseleitungen entfallen und eine günstige Vertheilung des Stromes möglich wird. Bei der in Lugano eröffneten ersten derartigen Anlage wird der Strom von einer 12 km von Lugano entfernten Wasserkraft erzeugt. Die Detailbeschreibung findet sich in (E. Z., H. 13, S. 193.)

Recent improvements in America and Europe in the storage of electricity. By Herbert Lloyd. Gibt ein Bild über die Verwerthung von Accumulatoren für Traktionszwecke und elektrische Kraftübertragung, bei den neueren Anlagen in Europa und Amerika. (E. R., H. 955, S. 335.)

Traction par accumulateurs sur Madison Avenue a New-York. Par E. J. Brunswick. Mittheilungen über die Einrichtungen der mit Accumulatoren zu betreibenden Motorwagen, für welche 60 Accumulatoren der Electric Storage Battery Co. in Philadelphia verwendet werden. (E. H. 283, S. 337.)

Probetrieb mit Accumulatoren auf der New-York- and Harlem Railway. Diesbezüglich wurde auf den in der 4th. und Madison Avenue gelegenen Bahnstrecke in New-York ein Probetrieb eingerichtet, für welchen pro Wagen 60 Chloridzellen im Gewichte von 2580 kg und 400 Ampèrestunden vorgesehen sind. Eigenartig ist die Unterbringung der Zellen unterhalb des Wagenkastens. (Z. E., H. 6, S. 182.)

Les locomotives électriques Système Heilmann. Bringt einige Details über die neue Maschine System Heilmann, welche an den Rädern eine Leistungsfähigkeit von 1200 PS besitzen und bei 100 km Geschwindigkeit einen Nutzeffect von circa 50% ergeben soll. (E., H. 288, S. 3.)

Chariot transbordeur électrique. Par G. Baignères. Kurze Beschreibung der von den französischen Staatsbahnen zu Saintes eingerichteten elektrischen Schiebephöhne zum Transport von Waggons. (E., H. 284, S. 353.)

The submarine boat „Le Goubet“. Beschreibung dieses walartig geformten Unterseebootes, welches von einem Elektromotor angetrieben, bis zu 10 m tief unter Wasser schwimmen kann. Als Elektricitätsquelle werden eine Batterie aus Quecksilberbisulphat-Elementen an Stelle der Accumulatoren verwendet, weil das von letzteren entwickelte Wasserstoffgas gefährlich ist. (E. R., H. 946, S. 35.)

The Folsom-Sacramento power transmission plant. Detaillirte Mittheilungen über diese Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher Wasserkräfte von circa 10.000 PS ausgenützt und der gewonnene Strom von 800 auf 11.000 Volts transformirt wird, um auf eine Distanz von 24 englischen Meilen nach Sacramento geleitet zu werden. (E. W., H. 19, S. 533.)

Installations hydraulico-électriques. Par E. Boistel. Beschreibt eine Reihe von durch Wasserkräfte angetriebenen elektrischen

Anlagen für Licht- und Kraftübertragungszwecke, wie solche von der Firma Brown, Boveri & Co. ausgeführt wurden und für welche nur einfacher Wechselstrom oder Mehrphasenstrom zur Anwendung gelangt, und zwar vorerst die der Stadt Baden in der Schweiz mit 1200 PS. (E., H. 270, S. 129, H. 271, S. 146.)

Transporte de force de la Goule (Jura, Bernols). Par E. J. Brunswick. Mittheilungen über diese größte Kraftübertragungs-Anlage Europas, bei welcher den Wassern der Goule 2000 PS durch eine große Turbinen-Anlage entnommen und dieselben durch Alternatoren bis auf 14 km Entfernung in die benachbarten Orte zu Licht- und Kraftabgabe übertragen werden. Diese Anlage kann auf 4000 PS vergrößert werden und betragen die Anlagekosten dormalen 592 Frcs. für die hydraulische, 948 Frcs. für die elektrische Pferdestärke, wobei ein Nutzeffect von 75% angenommen wird. (E., H. 276, S. 225.)

Installations hydraulico-électriques. Par E. Boistel. Eine Reihe von Mittheilungen über die hydro-elektrischen Anlagen in Luzern, Interlaken, Schönenwerde, Zürich, Lausanne, Genf, Vevey, Montreux, Baden und Ragatz. (E., H. 278, S. 257, H. 282, S. 327, H. 284, S. 354, H. 287, S. 402.)

Installation hydraulico-électrique de Jonage Lyon. Par E. Boistel. Mittheilungen über die in Ausführung begriffene Versorgung der Stadt Lyon mit elektrischer Kraft, welche durch Umsetzung der Wasserkraft der Rhône in einem Ausmaße von 20.000 PS, bei Jonage gewonnen und von da mittelst Hochspannungsströmen 8 km weit nach Lyon übertragen werden sollen. (E., H. 291, S. 49.)

Water power electric plants in the United States. By Bushard C. Washington. Bringt eine Beschreibung der interessantesten Anlagen Nordamerikas für die Ausnützung der Wasserkräfte zur elektrischen Kraftübertragung und eine Statistik der bestehenden Anlagen, nach welchen bereits 300 Orte von solchen Anlagen aus mit Licht und Kraft versorgt werden. (E. W., H. 10, S. 245.)

Die Kraftübertragungs-Anlage an den Niagarafällen. Von Dr. Carl v. Hahn. Eine sehr eingehende, mit zahlreichen Illustrationen erläuterte Beschreibung dieser großartigen Anlagen. (Z. E., H. 11, S. 242.)

A cotton mill electrical transmission plant. By A. F. McKissick. Diese interessante Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher eine Wasserkraft von 5500 PS zur Ausnützung gelangt, wurde im December 1895 eröffnet und bewährt sich dieselbe bisher trefflich und haben sich die Kosten des Betriebes durch dieselbe bedeutend reducirt. (E. W., H. 11, S. 285.)

Electric elevators. By Frank J. Sprague. Führt vorerst an dass die Verwendung von Aufzügen (Lifts) in Nordamerika eine sehr große ist und dass beispielsweise in New-York allein 5000 derselben im Betriebe sind, bespricht sodann die Vorzüge der elektrischen, gegenüber den hydraulischen Aufzügen, welche insbesondere dort, wo schnellere Bewegung gefordert wird, auffällig hervortreten, und beschreibt sodann den von der Sprague Co. gebauten, allen Anforderungen entsprechenden Elevator im Detail. (E. W., H. 5, S. 128.)

Electric elevators. By Wm. A. Gibson. Beschreibung des Otis elektrischen Personenaufzuges mit all' seinen neuen Verbesserungen. (E. R., H. 952, S. 226.)

Electrical transmission in Spain. Beschreibung der von der Firma Siemens Brothers ausgeführten Kraftübertragungs-Anlage nach Alwy und Gandia in Valencia, wobei Wasserkräfte ausgenützt und 30.7 km weit übertragen werden. (E. R., H. 970, S. 822.)

Electric power pumps. Für elektrische Central-Anlagen erweist sich eine elektrisch angetriebene Wasserpumpe wegen des geringen Nutzeffectes der gleichartigen mit Dampf angetriebenen Pumpen viel vorthellhafter und hat sich die kurz beschriebene Pumpe der Knowles Co. in Brooklyn bestens bewährt. (E. W., H. 9, S. 232.)

Pompe électrique portative Fabius Henrlon. Bei dieser transportablen Wasserpumpe ist die Achse des Elektromotors direct mit der Centrifugal-Pumpe gekuppelt und trägt dieselbe auf dem gemeinsamen Sockel einen kleinen hydraulischen Apparat, mittelst welchem die Pumpe in einfacher Weise in und außer Betrieb gesetzt werden kann. (E., H. 269, S. 120.)

Electrically driven punching machine. Die Firma Craig & Donald erzeugt elektrisch angetriebene Stanzmaschinen, welche zu gleicher Zeit zwei Löcher von einem Zoll Durchmesser in einer Linie dickem Stahle durchzustanzen vermögen und welche in Schiffbau-Anstalten Verwendung finden. Eine Beschreibung dieser Maschinen findet sich in (E. R., H. 948, S. 102.)

Grand cisaille actionnée par l'électricité. Diese große, für die Granit City Steel Co. in Pittsburg construirte, von einem zehn Kilowatt Elektromotor angetriebene Blechscheere hat ein Gesamtgewicht von 45 t und tbt an den Schneiden einen Druck von 900 t aus, so dass ein zwölf cm im Quadrat starkes Stahlstück mit Leichtigkeit durchschnitten werden kann. (E., H., 268, S. 97.)

Perforatrice électrique a percussion. Par M. Aliamet. De von Maroin in Syracus (Amerika) erfundene elektrisch angetriebene Gesteinstosßbohrer zeichnet sich durch große Einfachheit, gute und

sichere Function aus und wird in den Steinbrüchen zu Solvay mit bestem Erfolge verwerthet. (E., H. 269, S. 113.)

Portable electric drills. Beschreibung der von der Motor & Tool Cy. of Philadelphia construirten neuen transportablen Bohrmaschine mit elektrischem Antriebe zum Bohren von Gusseisen, Eisenbahnschienen etc. (E. W., H. 7, S. 185.)

Electro-magnets for lifting purposes. In dem Arsenal zu Woolwich werden für das Heben der 1800 Pf. schweren Geschosse seit vier Jahren Krähne in Verbindung mit Elektromagneten verwendet, wodurch die Arbeit des Hebens und Schlichtens dieser Geschosse bedeutend vereinfacht ist. (E. R., H. 951, S. 196.)

A portable mining plant. Um die Bedenken der Minenbesitzer gegen elektrisch angetriebene Kohlschneidemaschinen zu beseitigen, hat die General Electric Co. einen mit Dampfmaschine und Elektrogenerator sammt Zugehör ausgerüsteten Wagen geschaffen, um gleich die Antriebskraft zu haben und lässt diese Maschine zum Betriebe der gleichfalls mitgelieferten Kohlschneidemaschinen probeweise in den verschiedenen Minen arbeiten. (E. W., H. 20, S. 578.)

Electrically operated mines. Detail-Mittheilungen über den Betrieb der Yonghioheny River Coal C. in Scott Haven, Pa., für welche elektrisch angetriebene Werkmaschinen, sowie elektrische Grubenbahnen in umfangreichem Maße zur Anwendung gelangen. (E. W., H. 23, S. 692.)

Les tourelles électriques du Latouche-Tréville. Par George Davy. Die Kanonen des französischen Panzerkreuzers Latouche-Tréville von 4750 t Displacement sind in acht Panzerthürmen untergebracht, welche auf elektrischem Wege betätigt werden. Sie folgen den durch einen kleinen Hebel gegebenen Anregungen mit größter Schmiegsamkeit und Genauigkeit, bewegen sich nach rechts und links mit wechselnder Geschwindigkeit und bleiben selbst bei der größten Geschwindigkeit sofort und ohne fühlbaren Stoß stehen, sobald das Commando erfolgt. (E., H. 273, S. 177.)

Le „Steinway Hall“ et son orgue électrique. In der nur musikalischen Interessen dienenden „Steinway-Hall“ in Chicago Van Buren Street bieten die nach modernstem Style eingerichteten elektrischen Anlagen umsomehr hervorragendes Interesse, als auch die große in dem 600 Sitze umfassenden Concertsaale untergebrachte Orgel durchaus elektrisch betrieben wird. Die Stromerzeugungs-Anlage ist, wie dies in Amerika allgemein gebräuchlich, im Souterrain untergebracht und hat nebst den sonstigen elektrischen Anlagen 1500 Glühlampen mit Strom zu versorgen. (E., H. 262, S. 1.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

L'accumulateur Blot. Par Dr. A. d'Arsonval. Beschreibung dieses nach der Planté-Type construirten Accumulators, welcher sich durch seine große Widerstandsfähigkeit auszeichnet und nach den durchgeführten Versuchen mit beliebigen Stromstärken entladen, und selbst im Kurzschluss längere Zeit stehen bleiben kann, ohne an seiner Qualität einzubüßen. (E., H. 277, S. 250.)

The chemical theory of lead accumulators. By Maurice Barnett. Gibt auf Grundlage der von Dr. Lodge, Gladstone und Trib, Lord Kelvin, Duncan und Wiegand, Robertson, Armstrong, Hibbert durchgeführten, sowie der eigenen Versuche, ein Bild der in dem Blei-Accumulator sich abspielenden chemischen Prozesse. (E. W., H. 15, S. 403, H. 17, S. 455, H. 18, S. 480.)

The Wheelock battery. Diese Kohle-Zinkbatterie, mit Schwefelsäure und chromsauren Salzen als Füllmaterial, soll in Folge ihrer Construction eine Capacität von 100 Ampère-Stunden haben und einen continuirlichen Strom von 2–15 Amp abgeben können, ohne sich dabei zu polarisiren. (E. W., H. 18, S. 496.)

Sur la charge des accumulateurs à puissance constant. Par P. Simon. Hebt die Vortheile des Ladens der Accumulatoren mit constanter Kraft, bei wechselnder Intensität und Spannung, gegenüber dem Laden derselben mit stets gleicher Intensität oder gleicher Spannung hervor, welche namentlich darin zu suchen sind, dass die Batterien keiner Zerstörung unterliegen und dass keine unnützen Kraftverluste entstehen. (E., H. 273, S. 182.)

Nouvelle contribution à l'étude des accumulateurs. Par E. Boistel. Bezieht sich auf die eingehenden Versuche von Earle mit den verschiedensten Accumulatoren-Typen, deren Ergebnisse im Detail vorgeführt werden, und aus welchen der Einfluss der Behandlung auf die Leistungsfähigkeit, selbst für die gleichen Typen, ersichtlich wird. Nach diesen Untersuchungen ergeben die Bleichlorure-Accumulatoren die günstigsten Resultate. (E., H. 266, S. 67.)

Les amalgams électrolytiques, leur production, leur rôle en métallurgie. Par E. Andreoli. Nach einer historischen Einleitung werden die verschiedenen Eigenschaften, sowie die Darstellungen der Amalgame besprochen und deren Einfluss auf die Metallurgie, insbesondere aber die Gold- und Silbergewinnung im Detail erläutert. (E., H. 263, S. 27; H. 264, S. 45; H. 265, S. 53; H. 266, S. 74; H. 267, S. 90.)

Das Zener'sche elektrische Gieß-, Schweiß- und Löthverfahren. Das Zener'sche Gieß-, Löth- und Schweißverfahren basiert auf die Thatsache, dass ein zwischen zwei in Winkelstellung befindlichen Kohlenelektroden entstehender Lichtbogen das Bestreben hat, eine tische Kraftlinien die Kraftlinien des Lichtbogens des elektrischen Lichtbogens in einer Ebene rechtwinklig schneiden, den Lichtbogen senkrecht

zu dieser Ebene als Stichflamme ablenkt. Mit dem auf Grundlage dieser Thatsachen construirten relativ einfachen Apparate lassen sich alle Löth-, Schweiß- und Gießmanipulationen viel einfacher und leichter ausführen, wie bisher, indem die große Hitze dieser leicht regulirbaren Stichflamme eine rasche und intensive Erwärmung des zu behandelnden Metallgegenstandes zulässt. (E. Z., H. 4, S. 46.)

The art of electric welding. Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung wird eine Reihe von Details über die nach dem Thomson'schen Verfahren durchgeführten Manipulationen in den Schmiedewerken zu Pimlico bekanntgegeben. (E. R., H. 950, S. 170.)

L'électrolyse du chlorure de Sodium. Par G. Fournier. Bringt eine Uebersicht der für diese wichtige Industrie angewandten verschiedenen Prozesse unter besonderem Hinweis auf die Versuche von M. Hargreaves. (E., H. 276, S. 228; H. 277, S. 245.)

The electrical manufacture of Aluminium. Die von der Pittsburgh Reduction Company in Niagara Falls geschaffenen Einrichtung zur elektrolytischen Darstellung von Aluminium nach dem Prozesse Hall, für welche 2000 PS ausgenutzt werden, finden hier eingehende Beschreibung und Erklärung. (E. W., H. 3, S. 77.)

Une industrie de jour pour les usines d'électricité. Die Ausflussmassen der Cloaken und Canäle sind in Folge ihrer giftigen Wirkungen eine Gefahr für die Städtebewohner und nicht minder für die Landleute, welche diese Abfallstoffe zu Düngungszwecken verwenden. Da das Chlor eine große desinficirende Wirkung ausübt, andererseits die Darstellung desselben keine Schwierigkeiten bietet und die Elektrizitätsausgenutzt werden, schlägt James Hargreaves vor, den Betrieb der Elektrizitätswerke dahin zu erweitern, dass sie die vorhandene über-schüssige Kraft zur Erzeugung von Chlor und krystallinischer Soda aus Meersalz verwerthen, in welchem Falle sie das Chlor zu sehr billigen Preisen abgeben können, da ihre Anlagen durch den Gewinn an Soda mehr als gedeckt erscheinen. Das so zu gewinnende und comprimirende Chlor wäre zur Desinficirung der Canäle zu verwenden. (E., H. 272, S. 165.)

Ce que vaut industriellement l'éclairage à l'acétylène. Par E. Andreoli. Die Erzeugungskosten des Acetylgases, wie sich solche bei der billigen Wasserkraft an den Niagarafällen stellen, werden genau ermittelt, und ergibt sich, dass sich die Kosten desselben an der Verbrauchsstelle incl. Transport um circa 200% höher stellen, als die des gewöhnlichen Leuchtgases, bezogen auf die Kerzeinheit. (E., H. 286, S. 388.)

Le tannage électrique. Par J. A. Montpellier. Die verschiedenen elektrischen Gerbmethoden werden hier einem Vergleich unterzogen und schließlich die Resultate der Untersuchung von Professor Unwin über nach verschiedenen Methoden gegerbte Häute vorgeführt, nach welchen sich die nach System Groth elektrisch gegerbten Häute am widerstandsfähigsten erwiesen. (E., H. 279, S. 276.)

IX. Vermischtes.

Blitzschutz-Vorrichtungen für Starkstrom-Anlagen. Auf Anregung des Verbandes Deutscher Elektriker langten von verschiedenen elektrotechnischen Gesellschaften und Vereinen Beiträge zur Frage: Wie können, ein, welche vollinhaltlich wiedergegeben werden. (E. Z., H. 25, S. 375.)

Die Pappel als Blitzableiter. Von Dr. Cl. Hess. Die Pappel ist bekanntlich jener Baum, welcher am häufigsten von Blitzschlägen getroffen wird, und wird dieselbe häufig als natürlicher Blitzableiter angesehen. Auf Grund der bei 10 Pappeln, welche in den Jahren 1875 bis 1895 vom Blitze getroffen wurden, gemachten Beobachtungen und Erfahrungen wird festgestellt, dass Pappeln einen absoluten Schutz nicht gewähren, ja geradezu als Gefahr anzusehen sind, wenn der Abstand zwischen Pappel und Giebelwand kleiner als 200 cm ist, dieselben daher entfernt werden sollen. Im Allgemeinen bilden die Pappeln einen Anziehungspunkt für den zur Erde abführenden Blitz und können unter Umständen einen wirklichen Blitzableiter darstellen, der sich durch Verbindung der Pappel mit einer guten Erdoleitung noch bedeutend verbessern lässt. (E. Z., H. 9, S. 131; H. 10, S. 145.)

High tension and low tension supply. By Albert Gai. Nach eingehendem Vergleiche der Stromversorgungs-Systeme mit hoch- und niedergespannten Strömen kommt Verfasser an der Hand von der Praxis entnommenen Beispielen zu dem Resultate, dass die Unterschiede, vom praktischen Standpunkte, nämlich dem der Anlage- und Betriebskosten, eigentlich unwesentliche sind. (E. R., H. 946, S. 34.)

Einige Mittheilungen über den Betrieb der Hamburgischen Elektrizitätswerke. Von Max Mayer. Bringt an der Hand statistischer Aufzeichnungen den Nachweis, dass sich durch den Anschluss elektrischer Straßenbahnen an die elektrischen Centralen eine vollkommene Rentabilität erzielen lässt. (E. Z., H. 11, S. 168.)

A modern alternating current station. Beschreibung der elektrischen Centralstation für Wechselstrom zwischen der 28. und 29. Straße in New-York, welche bis zu 20.000 PS entwickeln soll, dormalen aber nur für 5000 PS eingerichtet ist. Diese Anlage weist in Bezug auf Anordnung und Details der Einrichtung eine Reihe beachtenswerther Neuerungen auf. (E. W., H. 8, S. 200.)

Central station working, combining steam and water power plants. By Cecil P. Poole. Beschreibung einer elektrischen Anlage, bei welcher Wasser- und Dampfkkräfte gleichzeitig verwortheet werden, und bei welcher wegen nothwendig gewordener Vergrößerung der Anlage, die Dampfmaschinen-Anlage räumlich entfernt werden musste. (E. W., H. 1, S. 5.)

H. 1, S. 5.) **Central station working. Central station economy.** By J. B. Cahoon. Bespricht die Nachteile, welche ältere Werke, die sich in Folge erhöhten Bedarfes an Elektrizität vergrößern müssten, dadurch haben, dass sie die Gesamtanlage nicht neu schaffen können, und weist darauf hin, dass auch solche Werke, welche einen geringen Tagesbedarf haben, dadurch rentabel werden können, wenn sie sich, sei es auch auf indirectem Wege durch Verbindung mit einer neuen Industrie, einen Tagesbedarf schaffen. (E. W., H. 8, S. 197.)

Islington Vestry electricity supply works. Bringt eine durch die Berücksichtigung aller Details beachtenswerthe und darum auch interessante Beschreibung der erst im Jahre 1896 eröffneten Elektrizitätswerke zu Islington (London). (E. R., H. 954, S. 303.)

Equalizer Systems of distribution. By A. Churchward. Bespricht die verschiedenen Methoden, um bei Anwendung nur eines Generators in den beiden Zweigen des Stromkreises eines Dreileiter-Systemes vollständigen Ausgleich zu erzielen und gibt jene Schaltungen bekannt, welche sich nach seiner eigenen Erfahrung diesbezüglich bestens bewährt haben. (E. W., H. 21, S. 596.)

Little economies in central station practice. By Th. G. Grier. Bringt auf Grund von Umfragen bei verschiedenen Elektrizitätswerken eine Fülle von Daten, wie in Bezug auf stricte Beobachtung von Kleinigkeiten, bedeutende Ersparnisse im Betriebe erzielt werden können. (E. W., H. 20, S. 552.)

H. 20, S. 552.)
Electrical matters at Niagarafalls. By Orrin E. Dunlap.
 Gibt ein übersichtliches Bild über die durch Ausnützung der Wasserkraft
 des Niagarafalles geschaffenen Industrien, von denen die Mehrzahl
 chemischer Natur ist. (E. W., H. 1, S. 8.)

Storage battery manipulation on variable loads. By J. E. Woodbridge. Die Anwendung von Sammlerbatterien für elektrische Anlagen mit variabler Belastung erweist sich von großem Vortheile, doch muss eine entsprechende Schaltung, den jeweiligen Zwecken angepasst, gewählt werden. Der Verfasser führt eine Reihe solcher Schaltungen schematisch vor und begründet deren Zweckmäßigkeit. (E.W., H. 23, S. 673.)

The Lawrence accumulator station. Ein Beispiel, dass kleine Sammlerbatterien zu einer elektrischen Beleuchtungsanlage hinzugefügt, mit gutem Erfolge zu wirken vermögen. (E. W., H. 1, S. 7.)

Storage batteries in central stations. By Maurice Barnett. Nach eingehender Erwägung aller maßgebenden Factoren kommt Verfasser zu dem Schlusse, dass die Anwendung von Accumulatoren-Batterien in dreifacher Function, und zwar als Reservoirs für die elektrische Energie, als Regulatoren für die Spannung und endlich als Transformatoren von Hochspannstrom in niedriger gespannten Strom, große Vortheile sowohl in Bezug auf die Anlage, als auch die Betriebskosten gewährt. (E. W., H. 4, S. 101.)

gewährt. (E. W., H. 4, S. 101.)

Schutzvorrichtung gegen den Uebertritt von Starkstrom in die Telefonleitungen. Von T. Mertsching. Durch Uebertritt von Starkströmen in Telegraphen- und Telefonleitungen sind schon mehrfache Unfälle und Brände hervorgerufen worden. Die von der allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft entworfenen Schutzvorrichtungen gegen diesen Uebertritt, welche im Wesen darin besteht, dass der etwa reisende Telephondraht, ähnlich wie dies von Hutchins (s. E., H. 267) vorgeschlagen wurde, direct mit der Erde in Verbindung tritt, wurde in Nürnberg erprobt und ergab sehr günstige Resultate. (E. Z., H. 13, S. 196.)

Ueber Erdschluss-Schutzvorkehrungen an Straßenbahn-Leitungen. Von R. Ulbricht. Durch Anbringung eines Erdschlusses Automaten, bei welchem die kürzeste Berührung eines herabfallenden Schwachstromdrahtes mit dem Schutzdraht und dem Contactdraht der Straßenbahn dauernden Erdschluss für den Contactdraht herstellt, soll jede Gefährdung der Schwachstromapparate hintangehalten werden. (E. Z., H. 19, S. 278.)

Sur les precautions a prendre contre l'électrolyse dans l'établissement des voies des tramways. Par A. Poitier. Eine Studie über die Ursachen der Corrosion von Röhren durch elektrische Bahnströme und die Mittel, denselben vorzubeugen. (E., H. 288, S. 4; H. 289, S. 25; H. 290, S. 41.)

Zur Frage der vagabondirenden Ströme. Von Dr. Rasch.
Führt aus, dass durch Anbringung einer Kupferleitung neben der Schienen-
rückleitung nichts oder nur wenig erreicht wird, dass aber durch An-
wendung einer oder mehrerer dünner Rückleitungen große Erfolge zu
erzielen sein werden, wenn in jede derselben eine besondere kleine Dynamo-
maschine so geschaltet ist, dass sie bestrebt ist, Strom aus den Schienen
in die Rückleitung hinein zu ziehen. (E. Z., H. 3, S. 34; s. a. S. 43.)
Zweiter Theil. Von Erich

in die Rückleitung hinein zu ziehen (E. Z., H. 3, S. 84; S. 85.)
Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Erich
 Rathenau. Eine Reihe aus eigener Anschauung gewonnener, sehr
 interessanter Mitteilungen über die Entwicklung der amerikanischen
 Elektrotechnik. (E. Z., H. 4, S. 49; H. 9, S. 133; H. 10, S. 148; H. 16,
 S. 243; H. 21, S. 315.)

S. 248; H. 21, S. 315.)
Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. (Fortsetzung aus E. Z. 1895, S. 317.) Ein Bericht über die auf dieser Ausstellung exponirt gewesenen Gegenstände, unter welchen

namentlich eine große Reihe von elektrischen Motoren für den Kleinbetrieb zu verzeichnen ist. (E. Z., H. 6, S. 91; H. 8, S. 94.)

Das neue elektrotechnische Institut der königlichen Hochschule in Hannover. Von W. Kohirausch. Dieses theils durch Antheils durch Umbau neu hergerichtete, mit allen für das Fach notwendigen Befehlen ausgerüstete Institut bietet Raum für 150 Praktikanten und gibt den Besuchern desselben in jeder Beziehung Gelegenheit, sich nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch in das elektrotechnische Fach einzuführen. (E. Z., H. 23, S. 341.)

Statistik der Elektrizitäts-Anlagen in Deutschland. Nach derselben, in welcher nur öffentliche Anlagen berücksichtigt sind, befinden sich in Deutschland 179 Betriebe mit einer Leistungsfähigkeit von 46.573 Kilowatt und einer aufgewandten Betriebskraft von rund 55.000 PS. Nach den Systemen entfallen auf Gleichstrom 139, Wechselstrom 16, Drehstrom 12, gemischte Systeme 13 Betriebe, 99 derselben werden mit Dampf allein, 41 mit Wasser allein betrieben. Die Anzahl der angeschlossenen 16 kerzigen Glühlampen beträgt 602.986 St., der 10 A Bogenlampen 15.396 St. der PS der Motoren 10.254. (E. Z., H. 10, S. 155.)

Die Elektrotechnik im Jahre 1895. Die Redaction der elektrotechnischen Zeitschrift ließ an die hervorragenden elektrotechnischen Geschäfte eine Umfrage ergehen, um Auskünfte über deren geschäftliche Thätigkeit und deren Aussichten für das Jahr 1896 zu erhalten. Diese Umfragen wurden von dem größten Theile der Firmen mitunter sehr eingehend beantwortet und zeigt sich aus den Antworten, dass der Geschäftsgang im Jahre 1895 ein sehr befriedigender war und für das Jahr 1896 ein weiterer Aufschwung desselben zu erwarten ist. (E. Z., H. 1, S. 13; H. 2, S. 29; H. 3, S. 87; H. 4, S. 50; H. 5, S. 68; H. 8, S. 121.)

S. 121.) Die neuen Vorschriften für elektrische Beleuchtung. Herausgegeben vom englischen Handelsministerium (Board of Trade) sind in wortgetreuer Uebersetzung vollinhaltlich wiedergegeben. (E. Z., H. 11, S. 171.)

S. 171.) **Sicherheits-Vorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen,**
Abtheilung I. Herausgegeben vom Verband deutscher Elektrotechniker.
 Diese Sicherheitsvorschriften gelten für elektrische Starkstromanlagen
 mit Spannungen bis zu 250 Volt zwischen irgend zwei Leitern oder einer
 Leitung und Erde mit Anschluss unterirdischer Leitungsnetze und elektro-
 chemischer Anlagen und beziehen sich auf 1. Betriebsräume und Anlagen,
 2. Leitungen, 3. Isolirung und Befestigung der Leitungen, 4. Apparate,
 5. Lampen und Beleuchtungskörper, 6. Isolation der Anlage und 7. Pläne,
 für welche eigene Bezeichnungen vorgeschrieben werden. (E. Z., H. 2,
 S. 22.)

Electro-Aerostatus. By S. D. Mott. Beschreibung einer projectirten Maschine für meteorologische Zwecke, an welcher selbstregistrirende Instrumente angebracht werden und welche sich auf dem Wege des orthogonalen Fluges in den höheren Atmosphären erhebt. Der Antrieb kann entweder durch comprimirte Luft oder durch einen Elektromotor erfolgen. (E. W., H. 25, S. 737.)

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

Abkürzungen: Oe. B. H. Z. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. — P. B. H. Z. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. — L. B. H. Z. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Leipzig. — G. A. E. Glück auf! Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift, Essen. — O. S. B. H. Z. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereines in Kattowitz. — D. K. Der Kohleninteressent, Teplitz. — A. Oe. Ch. T. Z. Allgemeine Oesterreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung, Wien. — St. u. E. Stahl und Eisen, Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen, Düsseldorf. — L. P. J. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der Leobn. und Fribramer Bergakademie etc. — S. J. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. — A. d. M. Annales des mines, Paris. — R. u. d. M. Revue universelle des mines, de la metallurgie etc., Lüttich-Paris. — E. a. M. J. The Engineering and Mining Journal, New-York. — V. G. R. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, Wien. — J. G. R. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Wien. — Z. f. p. G. Zeitschrift für praktische Geologie von Krahmann, Berlin. — Z. Oe. I. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. V. D. J. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — D. P. J. Dingler's Polytechnisches Journal. — E. The Engineer, London. — Engng. Engineering, London. — U. P. M. C. Umland's Praktischer Maschinen-Constructeur. — U. T. B. Umland's technische Rundschau.

Geologisches und Lagerstättenverhältnisse.

Ein Beitrag zur Geologie des Witwatersrandes (Südafrikanische Republik) von J. Kuntz in Johannesburg. Der Verfasser bespricht die Entstehung der conglomerathaltigen Schichten und die jetzigen Lagerungsverhältnisse und ferner den Ursprung des Goldes in
(A. R. H. Z. 1896, S. 1.)

den Conglomeraten. (L. B. H. Z. 1896, S. 1.)
Graphitvorkommen in Russland von R. Heinenhacker. (L. B.
 H. Z. 1896, S. 29.)

Die westaustralischen Goldfelder von Dr. Albano Brand. Diese Goldfelder sollen in Bezug auf ihren Reichthum alle bisher bekannten weit übertreffen. (L. B. H. Z. 1896, S. 55 u. 177.)

Das Vorkommen und der Bergbau tertiärer Pechkohle in Wirtatobel bei Bregenz von W. v. Gumbel. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 115 mit Abb.)

Studie über den Schwimmsandeinbruch in Brix von F. Schröckenstein. Der Autor bespricht das geologische Vorkommen der Umgebung von Brix an Hand einer Karte, dann den Schwimmsand im Allgemeinen, ferner den unterirdischen Schwimmsandeinbruch und die oberirdische Katastrophe, weiters die Grundwasser und schließlich die Zukunftsfrage. Nach Ansicht desselben sind die Verhältnisse um die künftige Sicherheit des beschädigten Stadttheiles nicht nur nicht ungünstiger geworden, sondern haben sich in Folge der 1896er Senkungen sogar günstiger gestaltet. (D. K. 1896, S. 50 mit Abb.)

Die Ergebnisse der Tiefbohrungen der ober-schlesischen Steinkohlenlager in Bezug auf das Deckgebirge von T. Ebert. (G. A. E. 1896, S. 119.)

Die Bohrerzlage von Delémont im Schweizer Juragebirge von M. v. Isser. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 200 mit Abb.)

Der Kuttengerger Erzdistrikt von F. Katzer. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 247 mit Abb.)

Die geologischen Verhältnisse des Bayerschachtes und des benachbarten Theiles der Pilsener Kohlengruben von K. Weithofer. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 317 mit Abb.)

Deutschlands Eisenerzvorkommen von E. Schrödter. (L. B. H. Z. 1896, S. 95.)

Die Flützagerung in der Emscher Mulde des Ruhrsteinkohlenbeckens unter besonderer Berücksichtigung der hangendsten Flützgruppe auf Grund der Aufschlüsse durch den Bergbau bis zum Jahre 1894 von M. Schulz-Briesen. Der Autor bespricht die Niveaubestimmung dieser Mulde, die Aufschlüsse der einzelnen Zechen in dieser Mulde, die Lagerungs- und Niveauverhältnisse dieser Mulde im Allgemeinen (die Faltung, die Verwerfungen und die Erosion) und die Ausbildung der einzelnen Flütz-Etagen in der Emscher Mulde. (P. B. H. Z. 1896, S. 12 mit Abb.)

Die Geologie Südafrikas von Draper. Der Autor versucht die Schichten, in denen die goldführenden Conglomerate auftreten, zu classificiren. (L. B. H. Z. 1896, S. 114 mit Abb.)

Ueber die Form und Massenverhältnisse der Salzlager von O. Lang. (G. A. E. 1896, S. 465.)

Ueber Aenderungen der Substanz der Kohlenflütze. (D. K. 1896, S. 9 mit Abb.)

Die Sattelflütze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des ober-schlesischen Steinkohlenbeckens von C. Gaehler. (P. B. H. Z. 1896, S. 102 mit Abb.)

Ueber das Alter der jüngeren Gangformationen des Erzgebirges von Dr. K. Dalmier. (Z. f. p. G. 1896, S. 1 mit Abb.)

Die Erzfunde und ihre Lagerstätten zwischen Görlitz und Niesky von Rosenberg-Lipinsky. Das Vorkommen von: Gold- und Silbererzen, Kupfererzen, Schwefelkies, Mangan- und Kobalterzen und Brauneisenerz wird in dieser Abhandlung besprochen. (Z. f. p. G. 1896, S. 213.)

Die Bildung des Erdöls von Dr. C. Ochsenius. Der Autor resumirt: Fettsubstanzen in luftdicht bleibender Einhüllung liefern, auch ohne nennenswerthe Salztheile, unter Umständen Bitumen. Petroleum ist Bitumen, bei dessen Bildung Mutterlaugensalze mit in Thätigkeit traten. (Z. f. p. G. 1896, S. 219 u. L. B. H. Z. 1896, S. 201.)

Die Erzlagerstätten der Vereinigten Staaten von Nordamerika von James F. Kemp. (Z. f. p. G. 1896, S. 224.)

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Erdölvorkommens im Elsaß von Dr. Leop. van Werveke. (Z. f. p. G. 1896, S. 41.)

Das Zinkerzvorkommen von Iserlohn von L. Hoffmann. Anhangsweise hieran werden noch die Bodensenkungen unter der Stadt Iserlohn und ihre Beziehung zu dem Bergbau erwähnt. (Z. f. p. G. 1896, S. 45 mit Abb.)

Kohle und Petroleum von C. Ochsenius, über die Bildung derselben. (Z. f. p. G. 1896, S. 65.)

Verzalzung der Saale und Elbe von Ohlmüller, Bey-schlag u. Hellriegel. (Z. f. p. G. 1896, S. 69 mit Abb.)

Das Kongsberger Erzrevier von P. Krusch. Der Autor liefert zuerst die geologische Beschreibung des Grubengebietes, bespricht sodann die Fahlbänder, die Gangformationen und die Erfahrungen über das Vorkommen des gediegenen Silbers. (Z. f. p. G. 1896, S. 93 mit Abb.)

Die Sandberger'sche Erzgangtheorie von Dr. E. Carthaus. (Z. f. p. G. 1896, S. 107.)

Einige Beobachtungen im Gebiete der Altenberg-Zinnwalder Zinnerzagerstätten von R. Beck. (Z. f. p. G. 1896, S. 148.)

Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbrückner Steinkohlen-gebirge auf bayerischem Gebiete von Dr. v. Gumpel. (Z. f. p. G. 1896, S. 170.)

Die gegenwärtige Lage des Goldbergbaues in Westaustralien von C. Schmeisser. Der Autor bespricht außer den geographischen Verhältnissen der Goldfelder und den allgemein geologischen Verhältnissen noch die Goldlagerstätten und den dortigen Bergbaubetrieb. Das westaustralische Gebirgssystem führt eine große Anzahl gangartiger,

flötzförmiger und alluvialer Goldlagerstätten. (Z. f. p. G. 1896, S. 174 mit Abb.)

Beitrag zur Bildung der Goldlagerstätten von K. v. Kraatz. Das Gold kommt meistens in Begleitung von Eruptivgesteinen vom Säuregrade der Diorite in kieselsauren Lösungen aus dem Erdinnern. Bei der Ausfällung des Goldes aus seinen Lösungen spielen die Sulfide, namentlich der Pyrit, daneben Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz, Antimonit eine hervorragende Rolle. Dass zuweilen auch organische Substanzen als Fällungsmittel dienen, machen Gänge im Transvaal, deren bituminöse Theile besonders reich an Gold sind, wahrscheinlich. (Z. f. p. G. 1896, S. 185.)

Zur Untersuchung von Goldquarzgängen von Modest Maryanski. Untersuchung der Original Quartz Hill Goldmine. (Z. f. p. G. 1896, S. 189 mit Abb.)

Das nordwestdeutsche Erdölgebiet von O. Lang. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896 Nr. 2 mit Abb.)

Das Grudnaer Braunkohlenbecken sammt Umgebung von H. Walter. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereins der Bohrer-techniker Nr. 9 mit Abb.)

Beiträge zur Geologie von Galizien von Dr. E. Tietze. Neuere Erfahrungen bezüglich der Kalisalze Ostgaliziens. (J. G. R. 1896, S. 1.)

Ueber einige Lagerstätten der argentinischen Provinz San-Luis von Dr. J. Valentin. Erzlagerstätten der Sierra San-Luis und die Goldseifen von Canada Honda. (L. B. H. Z. 1896, S. 185 mit Abb.)

Die Eisenerzagerstätten von Mesaba in Minnesota von Dr. H. Wedding. (St. u. Fe. 1896, S. 7 mit Abb.)

Die Goldgruben Australiens (Provinz Victoria) und die Silbererzagerstätten von Brokenhill von Babu. (A. d. M. 1896, Heft 8, S. 315 mit Abb.)

Mineralschätze an der Südeisenbahn von Tennessee, Virginia und Georgia von Brewer. Bauxit, Blau- und Zinkerze, Eisenerze, Manganerze, Talk, Dachschiefer etc. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 3, S. 65.)

Südafrikanische und amerikanische Goldminen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 6, S. 131.)

Die Erzlagerstätten zu Brokenhill auf Consols Mine von Smith. Vorkommen von Stromeerit mit 300%, Dysrasit mit 72—94%, Antimonial-Chlorsilber mit 50—76%, Fahlerz mit bis 20% Silber. (E. a. H. J. 1896, Bd. 61, Nr. 8.)

Bergbau.

Abteufen zweier Schächte mittelst des Püt'schen Gefrierverfahrens auf einer Kohlengrube der Compagnie Anzin in Frankreich von Saclier u. Wymel. Kurze Beschreibung des ganzen Verfahrens nebst Angabe der Kosten für diese beiden Schachtanlagen. (G. A. E. 1896, S. 8.)

Die Photographie im Dienste der Sprengtechnik von A. Siersch. Die verschiedenen Sprengstoffe geben bei ihrer Explosion verschiedenartige Lichterscheinungen und wird jeder Sprengstoff durch eine entsprechende Lichterscheinung charakterisirt. Die Photographie ermöglicht die Brisanz und die relative Sicherheit der Sprengstoffe rasch zu erkennen und gibt Aufschlüsse über die Wirkung verschiedener Besatz-Methoden. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 4 mit Abb.)

Schwimmsand-Entwässerungs-Methode auf der Rudlay-Braunkohlenzeche bei Billin von M. Rubesch. Kurze Beschreibung dieser Methode. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 27.)

Ueber Separatventilation und Vorrichtungsarbeiten in Schlagwettergruben von J. Mayer. Kritik des vom Berginspector Uthemann gelegentlich des VI. allg. deutschen Bergmannstages in Hannover gehaltenen Vortrages über die neuen Erfolge der Separatventilation bei den Saarbrückner Gruben, indem er unter voller Anerkennung des Werthes der Separatventilation vor extremer Anwendung derselben warnt und das Hauptgewicht auf die Betriebssicherheit gelegt wissen will, die durch Fortfall des Parallelstreckensbetriebes auf größere Längen gefährdet erscheint. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 53.)

Separatventilation von Uthemann. Erwiderung auf die einschlägigen Mittheilungen des Bergrathes J. Mayer in M.-Ostrau. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 53.) Der Zweck der Einführung der Separatventilation für die Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf den Saarbrückner Gruben ist lediglich der gewesen, für die Bewetterung dieser Arbeiten, deren Betrieb auf Schlagwettergruben, vorzüglich wegen der stärkeren Gasentwicklung mit besonderen Gefahren und Schwierigkeiten verknüpft ist, eine Einrichtung zu schaffen, welche für die Sicherheit der Leute und die Sicherheit und das ungestörte Fortschreiten des Betriebes mehr Garantien bietet, als die bisher üblichen Methoden der Bewetterung. (G. A. E. 1896, S. 141.)

Noch Einiges über Separatventilation in Schlagwettergruben von Leybold. (G. A. E. 1896, S. 197.)

Das Abteufen des Bayerschachtes des westböhmer Bergbau-Actien-Vereines bei Pilsen von A. Weithofer. Beschreibung der Teufungs-Methode, ähnliches Verfahren wie beim Teufen des Mayrau- und Maxschachtes nächst Kladno und des Joh. Doppelschachtes bei Libuschin. Dieser Schacht hat einen Durchmesser von 4.5 m und ist 440 m tief. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 101 mit Abb.)

(Fortsetzung folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.
Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

(Fortsetzung zu Nr. IX.)

Der Grubenbrand des Hermenegildschachtes der Kais. Ferd. Nordbahn in Pola-Ostrau von J. Mayer wird in seinem ganzen Verlaufe mit allen dabei beobachteten Erscheinungen geschildert. Vorschläge zum Schutze von Gefahren dieser Art. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 151, mit Abb.)

Der maschinelle Bohrbetrieb auf verschiedenen Steinkohlengruben des Departements Nord und Pas de Calais. Von Delafosse. Dortselbst werden fast ausschließlich stoßende Gesteinsbohrmaschinen verwendet und zwar die Systeme von Ferroux, Dubois, Francois, Burton und Guenez. Kurze Beschreibung der an diesen Bohrmaschinen angebrachten Verbesserungen nebst Angabe der wirtschaftlichen und technischen Resultate derselben, sowie über den Luftverbrauch pro Minute und Bohrmaschine und über die Leistung pro Schicht. Große Leistung der Maschine von Ferroux und geringe Leistung jener von Dubois-Francois. (G. A. E. 1896, S. 162 mit Abb.)

Das Verfahren von Honigmann zum Abbohren von Schächten in jüngerem Gebirge. Von Schulz. Beschreibung des Verfahrens nebst theoretischer Begründung desselben. Durch das Hohlgestänge wird in das Schacht füllende Wasser Druckluft geblasen, wodurch das Wasser mit dem Bohrschmand gehoben wird und während neues Füllwasser zufließt, abläuft. (G. A. E. 1896, S. 257 mit Abb.)

Das Abteufen von Schächten mit einer neuen Abteuf- und Hebe-Einrichtung. Von F. Gerber. Beschreibung der ganzen Vorrichtung nebst Angabe der Vortheile gegenüber den übrigen einschlägigen Vorrichtungen. Die Vorrichtung besteht aus einem Kippgefäß und einer Entleerung dienenden schräg stehenden Rinne, welche bei Annäherung des Kippgefäßes senkrecht gestellt wird. Mittheilung von Betriebsergebnissen. (G. A. E. 1896, S. 301 mit Abb.)

Versuche über das Verhalten von Sprengstoff gegenüber Schlagwetter und Kohlenstaub. Von Winkhaus. Die diesbezüglichen Versuche beim Grubenbetrieb im Oberbergamtsbezirk Dortmund verwendeten Sprengstoffen durchgeführten Versuche erstrecken sich auf die folgenden Sprengstoffe: Gelatin, Dynamit, Köln-Rottweiler Sicherheitspulver, Dahmenit, Neu-Westphalit, Roburit und Kohlen-Karbonit. Die diesbezüglichen Versuchsergebnisse bei Verhalten der angegebenen Sprengstoffe gegen Kohlenstaub bei Anwesenheit von schlagender Wetter und gegen explosive Schlagwettergemenge, welche einerseits ohne Besatz und zur Feststellung des Einflusses von Besatz in der Versuchsstrecke auf Schacht I der Zeche Consolidation bei Schalke (Westphalen) ausgeführt wurden, sind näher angegeben. (G. A. E. 1896, S. 425.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Von G. d. Bericht über ausgeführte Bohrungen, Bohreinrichtungen und Bohrmaschinen auf Grund von Darstellungen anderer Zeitschriften und Patentbeschreibungen. (D. P. J. 1896, S. 1 mit Abb.)

Die Schlagwetter-Explosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Beziehung auf den Barometerstand im Jahre 1895. Eine graphische Darstellung der Luftdruckbewegungen in den Bezirken Dortmund-Essen im Jahre 1895 sowie der Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund nebst einer tabellarischen Erläuterung. (G. A. E. 1896, S. 389.)

Das Unglück auf Cleophasgrube. Bericht über den in der Nacht vom 3. auf den 4. März 1896 ausgebrochenen Grubenbrand, bei welchem 101 Mann getödtet wurden. (O. S. B. H. Z. 1896, S. 45.)

Ueber das Verfahren der Anwendung der Sicherheitszündung bei der Schießarbeit. Von Winkhaus. Im westphälischen Oberbergamtsbezirk sind zur Erhöhung der Sicherheit bei der Schießarbeit hinsichtlich der Schlagwetter und Kohlenstaubgefahren sogenannte Sicherheitszündschnüre in Anwendung gekommen. Die Anwendung der Norres'schen und Roth'schen Zünder hat sich als gefährlich erwiesen. In schlagwetterführenden Gruben hängt stets die Sicherheit der Zündschnurzündung hauptsächlich von der Zuverlässigkeit des betreffenden Arbeiters ab. (G. A. E. 1896, S. 409.)

Die wichtigsten Ergebnisse der Gold-Industrie der süd-afrikanischen Republik. Von Francke in Barberton (Transvaal). In diesem Aufsätze werden die wichtigsten Ergebnisse des Jahres 1895 der genannten Industrie rücksichtlich des bergmännischen Betriebes, der Leistung der Aufbereitungswerkstätten, der Goldproduction und der dort beschäftigten Arbeiter etc. mitgetheilt. (G. A. E. 1896, S. 345.)

Der Bergbau in der Kirgisensteppe. Von R. Helmhaecker. (L. B. H. Z. 1896, S. 169.)

Die Dachschiefergrube Langhecke bei Aumenu an der Lahn. Ausführliche Beschreibung der Grube und ihrer Betriebsweise nebst den maschinellen Einrichtungen und Mittheilung der Lohn- und Absatzverhältnisse. (L. B. H. Z. 1896, S. 112.)

Schachtabteufen zu Vieq mittelst des Gefrierverfahrens. Beschreibung des Verfahrens. Dasselbe wurde mit so günstigem Erfolge zu

Ende geführt, dass die Anwendung desselben von den betriebsleitenden Ingenieuren aufs wärmste empfohlen wird. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 121 u. T. R. 1896, S. 11 mit Abb.)

Die elektrische Schlagbohrmaschine, System Siemens & Halske. Von W. Wendelin. Dieselbe ist zum Unterschiede von den Solenoidbohrmaschinen eine Motorbohrmaschine und gilt unter den letzteren als die bisher bewährteste Construction. Der Kurbelzapfen des Elektromotors bewegt mittelst einer Kurbelschleife einen starr mit dieser Kurbelschleife verbundenen Schlitten. In diesem Schlitten ist drehbar und verschiebbar in zwei Büchsen der hohle Stoßkolben gelagert. Derselbe hat in der Mitte einen Bund und zwischen diesem Bund und den zwei Büchsen liegen frei spielend zwei schraubenförmige Federn. Bei der Bewegung des Schlittens wird der Stoßkolben mitbewegt. Der Elektromotor, der sich in einem eigenen Kasten befindet, ist von der Bohrmaschine getrennt. Die Verbindung zwischen beiden erfolgt durch eine biegsame elastische Welle. Die Maschine macht pro Minute circa 420 Schläge, die Antriebskraft beträgt $1\frac{1}{2}$ e, die Motorleistung 1 e. Gewicht der Maschine 90 kg. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 386 u. Oe. B. H. Z. V. 1896, S. 83.)

Ueber Senkungen der Tagesoberfläche nach erfolgtem Abbau von Kohlenflötzen. Von R. Helmhaecker. (D. K. 1896, S. 33 mit Abb.)

Die Verdämmung der Wassereintrichsstelle im Victorinschachte im Jahre 1895. Die Voraussetzung für die ganze Sanirungsaction, dass sich an der Einbruchsstelle von selbst ein Verschluss gebildet habe, erwies sich als durchaus bestätigt. (D. K. 1896, S. 81 mit Abb.)

Die Schachtbohrarbeiten in schwimmendem Gebirge bei dem Schachte Nr. III der Grube Rheinpreußen bei Homberg. Von Lücke. Kurze Besprechung der einzelnen Betriebsperioden dieser Abteufarbeit. Herstellung eines runden Schachtes von 4 m Durchmesser, bestehend aus einem Mauerschacht und zwei gusseisernen Senkschächten. (P. B. H. Z. 1896, S. 156.)

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1895. 1. Gewinnungsarbeiten: a) Sprengarbeit (Handbohrarbeit, maschinelle Bohrarbeit, Sprengstoffe, wasserdichte Patronenhülsen, Zündvorrichtung, Besatzausstecher), b) Brechkeilarbeit (finanzielles Ergebnis der Einschränkung der Schieferarbeit auf der Grube Maybach), c) Schrämarbeit, Schrämmaschine von C. Franke.

2. Betrieb der Baue: Abraumgewinnung mittelst Dampfbaggers, Abbau mit Ascheversatz, Abbau mit theilweisem Bergeversatz, Abbau eines Flötzes durch Strebbau in der Unterbank und mit nachfolgendem Pfeilerrückbau in der Oberbank, Abbau eines Flötzes mittelst schwebendem Pfeilerbaues mit Pfeilerrückbau von unten, Verschlüsse beim Bergeversatzbau.

3. Grubenausbau: Eisenausbau in Rolllöchern, Verwendung von Winden beim Auswechseln der Zimmerung.

4. Grubenbeleuchtung des Kohlenstaubes: Elektrische Beleuchtung, Sicherheitslampen mit Reibzündvorrichtung, Schachtschlot, Bewetterung ganzer Grubengebäude, Sonderbewetterung, Ventilatoren, Lutten, Wetterthüren mit Federschluss, tragbarer Sicherheitsdamm, Befechtung des Kohlenstaubes.

5. Ein- und Ausfahrt: Schutzvorrichtung von Brucksch. (P. B. H. Z. 1896, S. 162 mit Abb.)

Die neuesten Fortschritte im Lochtieftiefbohren und Schachtbohren. Von Tecklenburg. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 1.)

Ueber die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Streichens der Gebirgsschichten im Tiefsten eines Bohrloches. Von Köbrich. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 5 mit Abb.)

Tiefbohrung Nr. 4 zu Zwolka im Osten von Wlitzka. Von Ed. Windakiewicz. Dieses Bohrloch erreichte bei 426.65 m Tiefe einen Durchmesser von 96 mm. Beschreibung der Durchführung dieser Bohrung nebst Angabe der Kosten. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 6.)

Das Tiefbohr-Verfahren Patent Raky. Von M. Buhrbanck. Die Bohreinrichtung ist eine Schlagbohrmaschine. Der Meißel ist unmittelbar an das Gestänge geschraubt und bewegt sich mit ihm zusammen auf und niederwärts. Die Schwerstange ist wie das Gestänge hohl oder massiv. Der Bohrschwengel ist elastisch gelagert. Die die Achse tragenden Federn sind derart angeordnet, dass sie im Verhältnisse zur Vergrößerung des Gestänges, d. h. zur Vergrößerung seines Gewichtes veränderung des Gestänges, d. h. zur Vergrößerung seines Gewichtes durch die stärkt werden können. Die Kurbel ist fest mit dem Schwengel durch die Pleuelstange verbunden. Der Schlag tritt auf den halben Hub der Kurbel ein. Der Antrieb geschieht durch einen Riemen mit Spannrolle, nach einer Auslösung der Bohrmeißel frei herabfällt. Dieses Verfahren eignet sich besonders für Wasserspül-Bohrung. Bohrleistungen von angeblich 40—60 m in 24 Stunden. Mittheilungen von Resultaten über eine Bohrung im Elsaß. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 10 mit Abb. u. R. u. d. M. 1896, Bd. 35, S. 53 mit Abb.)

Ueber Anlage von Bohrprofilen mit Hilfe der Bohrungs- und Verrührungs-Skeletts von Kaufmann. Von H. Urban. Durch diese

Darstellungsweise hat man stets ein klares Bild des Bohrloches während des Betriebes vor Augen, indem man die durchbohrten Schichten und die Dimensionen sowie den Stand der Röhren während des Betriebes wie auch nach Beendigung des Bohrloches in Augenschein nehmen kann. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 11 mit Abb.)

Gesteinsbohrmaschine System Thomas. Drehbohrmaschine, deren mit Gewinde versehene Spindel mit ihrer Mutter oder unabhängig von dieser bewegt werden kann. (U. P. M. C. 1896, S. 70 mit Abb.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Von E. G. d. Schräge Tiefbohrung in Briansk. Tiefbohrung mit Mamuthpumpe, Bohraparat von Zimmermann etc. Abdichtungen von Wasser- und Oelbrunnen, Durchtenfung wasserreicher Gebirge. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 1 mit Abb.)

Petit's Luftprobenehmer. Vorrichtung, um Proben der Luft in den Kohlenbergwerken zu nehmen. Beschreibung des Apparates. (A. d. M. 1896, Bd. IX., S. 289 mit Abb., G. A. E. 1896, S. 357 mit Abb., U. T. R. 1896, S. 33 mit Abb.)

Gesteinsbohrmaschine, System Humboldt. Beschreibung der Bohrmaschine. Den Schlag bewirkt Druckluft, der Vorschub und das Umsetzen erfolgt von Hand aus. (U. T. R. 1896, S. 23 mit Abb.)

Das Steinkohlenggebiet bei Kladno, Sehlau und Rakonitz. Von J. Jaroschka. Abhandlung über die Bergbauverhältnisse und über die Entwicklung des Maßenbesitzes in diesem Becken, Ursprung und Reviere, das Ergebnis der Aufschlüsse im Kladno-Buschtrader Steinkohlengbecken und der Schürfungen, die Kohलगewinnung, Kohlenvorräthe, Production und Verkehrsmittel in diesem Becken. (L. P. J. 1896, Heft 2, S. 133 mit Abb.)

Bergmaschinenwesen.

Versuche mit einem elektrisch betriebenen Förderhaspel. Von C. Köttingen. Die Widerstände werden mit Hilfe eines Schwungkugelregulators selbstthätig ein- bzw. ausgeschaltet. Die Steuerung erfolgt durch eine Vorrichtung, welche es unmöglich macht, plötzlich umzusteuern oder zu bremsen, bevor die Widerstände ausgeschaltet sind. Die Versuche haben ergeben, dass bei Anwendung des elektrischen Antriebes bei Fördermaschinen dieselbe Manövrierfähigkeit und Betriebssicherheit erreicht werden kann, wie beim Betriebe der Haspel mittelst Dampf oder Druckluft. (G. A. E. 1896, S. 97 mit Abb.)

Mechanische Streckenförderung mit überliegendem Seil ohne Ende. Von J. Jicinsky. Grundlagen für die Construction. Kurze Beschreibung mehrerer Seilbahnen aus dem Ruhr- und Saargebiet und aus Niederschlesien nebst Angabe von Betriebskosten der maschinellen Förderung nach anderen Methoden (Kettenförderung.) (Oe. B. H. Z. 1896, S. 32.)

Elektrische Kraftübertragung zum Antrieb von Bergwerksmaschinen auf der Grube der Bleiberger Bergwerks-Union in Kärnten. Zum Antrieb der Dynamo dient eine Girard-Turbine. Als Primär-generator wird eine unipolare Drehstrom-Maschine (System Ganz & Co.) mit einer Leistung von 200.000 Watt bei 3000 Volt Spannung und 170 Touren pro Minute verwendet, welche ebenso wie die zugehörige Erregermaschine mit der Turbinenwelle gekuppelt ist. Der Secundärbetrieb zeigt vier Drehstrom-Motoren, welche zum Betriebe von zwei Förderhaspeln, einer horizontalen Bergwerkspumpe und einer elektrischen Grubenbahn, dienen. Sämtliche Motoren sind nach eigener Construction von der Firma Ganz & Co. gebaut. Die größte vorkommende Entfernung, auf welche der elektrische Strom vertheilt wird, beträgt 9 km. (G. A. E. 1896, S. 167.)

Der Mortier-Ventilator. Von A. Ihering. Der Verfasser bespricht in einem Vortrage die Construction, die Wirkungsweise und die Theorie dieses Ventilators und gibt Versuchsergebnisse über die verschiedenen Ventilatorsysteme als: Capell, Geisler, Guibal, Kley, Mortier, Pelzer, Rateau bekannt. Nach Ansicht des Autors wird der Mortier-Ventilator, welcher den Vergleich mit den besten, gegenwärtig gebräuchlichen Ventilatoren nicht zu scheuen braucht, sich bald in der Praxis einbürgern. (G. A. E. 1896, S. 217 mit Abb.)

Ueber die bisherige Anwendung von Compound-Fördermaschinen im Allgemeinen und über die mit diesem Maschinensystem in Idria erzielten Betriebsergebnisse. Von K. Habermann. In Idria stehen seit dem Jahre 1891 zwei Compound-Fördermaschinen von je 40 e effectiv oder 50 e indicirt in Verwendung, die als Vorgelegemaschinen konstruirt sind. Die Cylinder haben 300 bzw. 500 mm Durchmesser und 650 mm Kolbenhub. Jeder Cylinder kann für sich die volle Nettolast von 1000 kg aus 300 m Tiefe anheben. Die Bruttolast beträgt 1350 kg und die Kesseldampfspannung 7 Atm. Laut durchgeführten Heizversuchen beträgt der Dampfverbrauch pro 1 e und 1 h circa 29.2 kg und bei einer dortigen Zwillings-Fördermaschine, die fast unter analogen Verhältnissen arbeitet, 35.6 kg. Laut Jahres-Betriebsergebnissen haben diese Compound-Fördermaschinen pro 1 e und 1 h einen Dampfverbrauch von circa 53 bis 54 kg und die besagte Zwillings-Fördermaschine einen solchen von circa 55.5 kg, somit ist rücksichtlich des Dampfverbrauches bei beiden genannten Systemen kein großer Unterschied. Sogar direct wirkende Zwillings-Fördermaschinen in Pflibram arbeiten ökonomischer als die bezeichneten Compound-Fördermaschinen. Letztere Maschinengattung eignet sich nur für geringere Schachttiefen, für möglichst wenig Horizonte und für sehr schwunghafte Förderung. Bei langsamem Fahren lassen sich Compound-Fördermaschinen, namentlich die größeren,

nicht so präcis handhaben als die Zwillings-Fördermaschinen. Verzeichnis über die bisher in Oesterreich ausgeführten Compound-Fördermaschinen. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 327 mit Abb. und Oe. B. H. Z. 1896, S. 261 mit Abb.)

Bemerkungen zur elektrischen Kraftübertragung im Bergbau. Von C. Köttingen. Der Verfasser erläutert an der Hand von photographischen Abbildungen eine Reihe von elektrischen Betriebs-Bergwerksmaschinen, als Pumpen (Plunger- und Centrifugalpumpen), Haspel, Kettenförderung, Seilförderung, Locomotive, Antrieb eines Ventilators, Gesteinsbohrmaschinen (System Siemens & Halske). (G. A. E. 1896, S. 372 mit Abb.)

Die maschinelle Streckenförderung mit überliegendem glatten Seil ohne Ende auf Zeche Roland. Von W. Bentrup. Beschreibung der Einrichtung der ganzen Anlage, Förderung in einer mehrfach gekrümmten 1200 m langen Strecke, Leistung derselben, sowie Mittheilungen über Anlage- und Betriebskosten. Die Betriebskosten sind wesentlich geringer als bei der Pferdeförderung. (G. A. E. 1896, S. 413 mit Abb.)

Maschinelle Streckenförderung mit elektrischem Antrieb auf der Zeche Ewald bei Herten (Westphalen). Von Koepe. Beschreibung der ganzen Anlage nebst Angabe ihrer Kosten und der mit ihr erzielten Betriebsergebnisse. 2400 m lange Hauptstrecke, 850 m lange Nebenstrecke mit Seilförderung. (G. A. E. 1896, S. 244 mit Abb.)

Neuere Einrichtungen gegen das Zuhochtreiben der Förderschale. Von Menzel. Beschreibung des Müller'schen Apparates, ferner der Apparate von Hahn und Jetschien. (S. J. 1896, S. 150.)

Der Pelton-Motor für Bergwerksbetrieb. Derselbe ist bekanntlich eine Actionsturbine für höheren Druck mit horizontaler Achse, geeignet zur directen Kupplung mit schnelllaufenden Maschinen als Ventilatoren, Dynamos etc., sowie auch zur Kraftübertragung durch Riemen, Zahnräder etc. (L. B. H. Z. 1896, S. 15 mit Abb.) und (Oe. B. H. Z. 1896, S. 147 mit Abb.)

Gussstahlselle in Pflibram. Von K. Habermann. Dortselbst werden auf den Hauptschächten gegenwärtig durchgehend verjüngte Rundseile aus sogenanntem Patent- und Extra-Tiegelgussstahldraht von 180 kg Bruchfestigkeit per 1 mm² angewendet. Die Seile sind 48drähtig und wird die Verjüngung durch Abnahme des Drahtquerschnittes erzielt. Ein Seil von 1250 m Länge besteht aus Draht Nr. 21, 22, 23, 24 und 25 der deutschen Millimeterlehre und sind die einzelnen Seilpartien 200 bis 350 m lang. Das Seil misst am oberen Ende 29.5 mm, am unteren Ende 23.5 mm Durchmesser und wiegt 2439 kg. Die Verbindung der verschiedenen starken Drähte untereinander erfolgt durch Lötung. Betriebsergebnisse mit diesen Seilen: Leistung 87.395 Millionen Meter-Kilogramm, Seilkosten per 1 q aus 1000 m Tiefe geförderte Last 0.19 Kreuzer. Diese Seilkosten sind die geringsten, die bisher in Pflibram mit den verschiedenen Seilgattungen erzielt wurden. Seile aus 180er Tiegelgussstahldraht sind somit zur Schachtförderung vollkommen geeignet. (L. B. H. Z. 1896, S. 194.)

Neue Seilförderanlage auf dem Steinkohlenbergwerke Cons. Fuchs bei Weißstein in Niederschlesien. Von Fr. Stolz. Beschreibung der ganzen Anlage. Förderung auf einer 1940 m langen Strecke mit mehreren Biegungen und Anschlägen mittelst eines schwebenden glatten Seiles ohne Ende. (G. A. E. 1896, S. 445 m. Abb.)

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen im Jahre 1895.

1. Wasserhaltung: Dichtungsringe, pneumatische Gestängemaschine, Ausgleichung, Wassersäulen-Wasserhaltungsmaschine, Wasserhaltungsmaschine mit elektrischem Antriebe, Kreiselpumpe mit elektrischem Antrieb.

2. Förderung und Verladung: a) Streckenförderung: automatische Schmiervorrichtung für Förderwagen, Drehscheiben ausführung, Pendelweichen auf geneigter Bahn zum Auffangen seilloser Wagen, Seilklemme, Spannvorrichtung, Locomotivförderung mit Druckluftbetrieb, Kettenförderung mit elektrischem Antriebe, Förderung in Seilförderung. b) Bremsbergförderung: Bremsgestell mit drehbarer Scheibe, Dampfbremshaspel mit Lamellenkupplung zum Ansrücken des Seilkorbcs, Signaleinrichtung durch Zeigerapparate. c) Schachtförderung: Vorrichtung gegen das Uebertreiben, Kuhn'sche Fangvorrichtung, Signalketten, elektrische Förderung: d) Tageförderung: Gall'sche Gelenkketten, Wagenschieber, automatische Rollbahnwaage, Sturzvorrichtung für Kohlen, Schienenklemme zur Verhütung des Abstürzens der Bergewagen.

3. Sonstiges: Verhinderung von Eisbildung bei durch Druckluft betriebenen Maschinen, Anwendung einer Dampfturbine de Laval. (P. B. H. Z. 1896, S. 176 mit Abb.)

Die Aufsatzvorrichtungen von Wilmotte. Von Eloy. Beschreibung dieser Einrichtung, welche darin besteht, dass der den Förderkorb tragende Riegel unten cylindrisch gestaltet ist und sich auf einer ebenen Fläche abwalzen kann. Der Schwerpunkt liegt seitlich vom Drehpunkt derart, dass nach Anheben der Last ein Drehmoment entsteht, durch welches der Riegel zurückgezogen wird. (R. u. d. M. 1896, Bd. 34, S. 70 mit Abb.)

Zweietagiger Förderkorb für 2000 kg Nutzlast. Von Zolinger. Förderkorb zur gleichzeitigen Aufnahme von 4 Grubenwagen. Die Fang- und Sicherheitsvorrichtungen lassen sich leicht aushängen. (U. P. M. C. 1896, S. 69 mit Abb.)

Eisenhüttenwesen.
Ueber einige Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Von Dr.
 H. Wedding. Der Genannte beschreibt in einem Vortrage die Wal-

Ueber einige Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Von Dr. edding. Der Genannte beschreibt in einem Vortrage die Wal-

zung ungeschweißter Ketten und die elektrisch betriebene Lademaschine für Martinöfen. (G. A. E. 1896, S. 29.)

Ein Hochofenschacht ohne Mauerstein. Von F. Büttgenbach. Herstellung nur aus einem Blechmantel mit äußerer Wasserberieselung, welche Idee nach einer Bemerkung der Redaction vom Hüttendirector Sorge bereits im Jahre 1892 in „Stahl und Eisen“ ausführlich behandelt ist. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 141.)

Berechnung der Zusammensetzung der Hochofenschlacke. Von R. Weckel. Vorschlag, einen Hochofenschacht zu bauen, der nur aus einem Blechmantel ohne Mauerung besteht. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 135.)

Schweißöfen mit Schwarzkopfscher Staubkohlenfeuerung. Ein solcher Ofen steht in der Eisenhütte der Gebrüder von Neumann in Markt bei Lilienfeld mit verbesserter Schwarzkopfscher Staubkohlenfeuerung mit bestem Erfolge in regelmäßigem Betriebe und sollen sämtliche Puddel- und Schweißöfen dieses Werkes auf diese Feuerung eingerichtet werden. (Ist auch bereits in der That geschehen.) (L. B. H. Z. 1896, S. 24.)

Neuere Coaksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte (Theer und Ammoniak). Von G. Hilgenstock. Wirtschaftliche Bedeutung der Frage. Beschreibung aller bisherigen Systeme der Coaksöfen dieser Art, welche sich gut bewähren. Ofen von Otto Hoffmann, Collin, Rupert Bruck; Bedingungen, welche die Ofen zu erfüllen haben. (G. A. E. 1896, S. 497.)

Ueber das Schmelzen von Stahl und Eisen in Tiegeln mittelst Elektricität. Von B. H. Thwaite. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 293.)

Einiges über den basischen Martinofen-Process in England. Von J. v. Langer. Derselbe hat sich dortselbst nicht in dem gleichen Maße wie in anderen Ländern entwickelt. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 300) und (Oe. B. H. Z. V. 1896, S. 46.)

Arten des gebundenen Kohlenstoffes. Von H. v. Jüptner. Man nimmt gegenwärtig an, dass der sogenannte „gebundene“ Kohlenstoff in zwei Modificationen: als Carbid- und als Härtungskohle in den verschiedenen Eisensorten auftritt, wobei es dahingestellt bleibt, ob derselbe hiebei legirt oder in Form einer wahrhaft chemischen Verbindung vorhanden ist. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 121.)

Verfahren zur Regulirung der Nachblasezeit beim Thomas-process. Von Brovot. Das Verfahren beruht darauf, die Nachblasezeit dann zu beenden, wenn der Eisengehalt der Schlacke ein geringstes Maß erreicht hat. Betriebsergebnisse bei Anwendung dieses Verfahrens. (St. und E. 1896, S. 50.)

Behandlung von Eisen- und Stahlwalzdraht. Von Bildt. Um die Oxydation des Drahtes zu verhindern, lässt man denselben unmittelbar hinter der Fertigwalze durch ein Wasserbad gehen. (St. und E. 1896, S. 117 mit Abb.)

Betriebsergebnisse im Roheisenmischer. Wärmeabnahme im Mischgefäß, Entschwefelung, Ausmauerung, Form der Gefäße. (St. und E. 1896, S. 100 mit Abb.)

Eine Salgerungserscheinung bei gehärtetem Stahl. Versuche durch Ritzen mit einer Reißnadel, aus welchen hervorgeht, dass bei einem Kohlenstoffgehalt von über 1.3% der Stahl aus einem weichen und einem härteren Bestandtheil zusammengesetzt ist. (St. und E. 1896, S. 116.)

Das Wärmeleitungsvermögen von Stahl und Eisen. Von Beglinger. Bestimmung der Wärmeleitungs-Coëfficienten für Stahl und Eisen verschiedener Art durch thermoelektrische Messungen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes, 1896, S. 33.)

Die Mannesmann-Röhrenwerke, ihre Entwicklung und ihre Erzeugnisse. Von Castner. Das Walzwerk zu Komotau: Entwicklung, Einrichtung, Herstellung von Röhren und deren weitere Verarbeitung. Die Fabrik in Bous a. d. Saar ist nur auf die Herstellung von Stahlflaschen für flüssige Kohlensäure und andere verdichtete Gase und von Präcisionsröhren eingerichtet. (St. und E. 1896, S. 102 und S. 144 mit Abb.)

Das Parkhead-Schmiede-, Walz- und Stahlwerk. Das Werk enthält Flammöfen für Siemens-Stahl, Dampfhammer und Schmiedepressen, Walzenstraßen für Bleche, Träger und Draht etc. Beschreibung der Anlagen und einiger Werkzeugmaschinen und eines Laufkrahnes. (E. 1896, S. 155 mit Abb.)

Directe Eisen- und Stahlerzeugung. Von Otto. Darstellung früherer Versuche mit Gasöfen, Beschreibung eines dem Verfasser patentirten Verfahrens, bei welchem das Gas unter gleichbleibendem Volumen mittelst Druckluft verbrannt wird. (St. und E. 1896, S. 148.)

Government Iron and Steel Works Han-Yang (China). Von Toppe. Beschreibung des Werkes, das eine Hochofenanlage, ein Puddel- und Walzwerk, ein Bessemer- und Martin-Stahlwerk, ein Schienenwalzwerk, eine Eisenbauanstalt und eine Abtheilung für Eisenbahn- und Schiffbau umfasst. (St. und E. 1896, S. 141, mit Abb.)

Die Krupp'schen Schießversuche gegen 80 und 100 mm Panzerplatten nebst Mittheilungen über die Beschleßung der Jowaplatte. Mittheilung der diesbezüglichen Versuchsergebnisse. (St. und E. 1896, S. 273 mit Abb.)

Die Verhüttung titanhaltiger Erze. Von Rossi. Verschiedene Arten der Behandlung von Titanerzen, Eigenschaften von Titanverbindungen, Versuche an einem Hochofen, Eigenschaften des aus titanhaltigen Erzen erblasenen Eisens (St. und E. 1896, S. 310).

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Klatte'sches Kettenwalzverfahren. Von Klatte. Beschreibung einiger Neuerungen in der Herstellung von Walzketten. (St. u. E. 1896, S. 152 mit Abb.)

Unmittelbares Puddelverfahren für flüssiges, aus dem Hochofen kommendes Eisen. Von Laduron. Uebersicht über die Versuche zu einem directen Puddelverfahren. Darstellung der von Bonehill ausgeführten Anlage, bei welcher das Roheisen flüssig erhalten und dann in Oefen mit Siemens-Feuerung verpuddelt wird. (R. u. d. M. 1896, S. 22 mit Abb.)

Die Deckung des Erzbedarfes der deutschen Hochofen in der Jetztzeit und in der Zukunft. Von E. Schrödter. (Z. V. D. I. 1896, S. 321 und St. u. E. 1896, S. 232 mit Abb.)

Das Anheizen der Hochofen. Von Bicherox. Darstellung des alten Verfahrens, nach welchem ein eiserner Rost eingebaut wurde und des neueren, bei welchem zum Anheizen ein auf hölzernen Stützen ruhender Scheiterhaufen dient. (R. u. d. M. 1896, S. 175 mit Abb.)

Bicherox'sches Walzverfahren für breitfüßige oder breitschenkligke Formeisen. Die Blöcke werden mit Rinnen versehen, deren Flügel auseinander gebogen und zum Schienenfuß, bzw. Flansch ausgewalzt werden. (St. u. E. 1896, S. 308 mit Abb.)

Ungleichmäßigkeits-Erscheinungen des Stahlschienen-Materials. Von v. Dormus. Folgerung aus den dargestellten Versuchen, betreffend Saigerungs-Erscheinungen und Arbeitsfähigkeit des Schienenstahles. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 205 mit Abb.)

Herstellung und Verwendung von Flusswaaren. Von Wedding. Darstellung von verschiedenen Flammöfen mit Wärmespeichern. Gussformen, Behandlung der Flusswaaren nach dem Gusse, Eigenschaften der Flusswaaren. (Glaser's Annalen 1896, S. 166 mit Abb.)

Eisenhüttenmännische Mittheilungen aus den Vereinigten Staaten. Reisebericht über Hochofen, Verkohlungsöfen, Kreissägen zum Abschneiden der Eingüsse, Herstellung von Federn, Walzöfen, Martinöfen, Beschreibung einiger Stahlwerke, sowie Darstellung einzelner Verfahren und Vorrichtungen in denselben. (St. u. E. 1896, S. 351 mit Abb.)

Die Latrobe-Stahlwerke. Die Werke erzeugen Stahl in zwei Flammöfen mit sauerem Futter für 20% und verarbeiten es zum Theile zu Eisenbahnreifen. (Enging. 1896, S. 571 mit Abb.)

Die Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus den Gasen der schottischen Hochofen. Kurze Darstellung verschiedener Verfahren zur Gewinnung von Theer und Ammoniak aus den Gasen von Hochofen, die mit Steinkohlen beschickt werden. (St. u. E. 1896, S. 381 mit Abb.)

Der Einfluss der Temperatur auf die Festigkeits-Eigenschaften der Metalle, insbesondere des Eisens. Von A. Ledebur. Die Festigkeits-Eigenschaften des schmiedbaren Eisens in höherer Temperatur. Diverse Versuche von Kollman, Howard, Le Châtelier und der mechan.-techn. Versuchs-Anstalt in Charlottenburg. Versuche über die Blaubrüchigkeit des schmiedbaren Eisens. Die Festigkeits-Eigenschaften des Gusseisens in höherer Temperatur und die Widerstandsfähigkeit eiserner Stützen im Feuer. Die Festigkeits-Eigenschaften des schmiedbaren Eisens in niedriger Temperatur. Sonstige Metalle. (Z. V. D. I. 1896, S. 565 mit Abb.)

Weitere Bemerkungen über das Härten des Stahles. Von Howe und Sauveur. Untersuchung über die Veränderung der Structur einer und derselben Stahlart durch Härten bei verschiedenen Temperaturen. Nach der Theorie von Osmond werden drei verschiedene Formen des Kohlenstoffes unterschieden. (Enging. 1896, S. 758 mit Abb.)

Das Härten des Stahles. Von Osmond. Betrachtung über vorstehenden Aufsatz. Einfluss des Nickels und Mangans. (Enging. 1896, S. 760.)

Gießerei-Anlage. Gießerei für Lohn- und Handelsguss für eine größte Leistung von 9 t täglich. (U. T. R. 1896, S. 36 mit Abb.)

Neuerungen im Eisenhüttenbetriebe. Von Dr. Weeren. Neuere Untersuchung über die Frage, ob Kohlenstoff eine Legirung oder Verbindung mit Eisen eingeht. Forschungen über nicht gebundenen Kohlenstoff, über Kohlenoxydgas, Wirkung des Mangans auf Kohlenoxyd. Verhalten des Kohlenoxyd bei hohen Temperaturen. Untersuchung und Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen. Einfluss des Bors, Arsens und Silicium auf Eisen, Wirkung des Aluminiums auf Roh-, Bessemer- und Martinflusseisen. Kleingehalt des Eisens an verschiedenen Körpern. (D. P. J. 1896, Band 299, S. 9 mit Abb.) Hochofenbetrieb: Kühlformen von Büttgenbach, diverse Hochofen-Stopfbüchsen, Winderhitzer von Clure und Amsler, von Kenedy, von Siepermann und Riegermann, von Berner, von Dango und Dienenthal. (D. P. J. 1896, Band 299, S. 295 mit Abb.)

Ueber Nickelstahl. Darstellung von Eisennickel-Legirungen, Bearbeitung des Nickelstahles nebst Verwendung desselben, Schießversuche auf Nickelstahl-Panzerplatten und Versuche mit Schiffsschrauben aus Nickelstahl. (U. T. R. 1896, S. 39.)

Aus der Gießereipraxis. Ueber Naßsand-, Trockensand- und Lehmformerei. (U. T. R. 1896, S. 15 mit Abb.)

Neuerungen im Gießereiwesen. Verfahren, hohlgegossene Werkstücke im warmen Zustande unter allseitiger Pressung und bei allseitigem Einschlusse in einer Matrize gleichförmig zu verdichten und umzuformen. Von R. Korn. (U. T. R. 1896, S. 17 mit Abb.)

Die Weißblechfabrikation in Nordamerika. Angabe der Fabrikationsweise unter Darstellung der Anlage eines Weißblechwerkes. (U. T. R. 1896, S. 20 mit Abb.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

(Schluss zu Nr. X.)

Die Hochofenschlacke und ihre Verwendung. Von Dr. Weeren. (Montan-Zeitung, Graz, 1896, S. 19.)

Einfluss der Kälte auf die Festigkeits-Eigenschaften von Eisen und Stahl. Von M. Rudeloff. Ergebnisse der in der Versuchsanstalt in Charlottenburg mit verschiedenen Eisen- und Stahlsorten diesbezüglich durchgeführten Versuche über den Einfluss der Kälte bis zu -800°C . Die Abkühlung auf -800°C . blieb bei dem weichen Nieteisen und bei dem gewalzten Schweisseisen ohne erhebliche Nachteile auf die Biegsamkeit der Probestreifen, bei allen übrigen Materialien litt die Biegsamkeit jedoch durch die tiefere Kälte. (St. u. E. 1896, S. 15.)

Der Mitisprocess. Schmelzen von Schmiedeeisen mit Aluminium enthaltendem Ferromangan. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 25, S. 590.)

Metallhüttenwesen.

Behandlung der Schlacken und Kupfersteine auf den Hütten im Westen der Vereinigten Staaten. Von W. Braden. In dieser Abhandlung werden die verschiedenen Systeme der Schlacken- und Steinbehandlung, welche auf acht der bedeutendsten Werke im westlichen Nordamerika in Anwendung stehen, besprochen. (G. A. E. 1896, S. 395 mit Abb.)

Elektrolytische Gewinnung von Zink und Blei. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 13.)

Elektrolyt. Goldscheidung (Moebius-Process). Von G. Kroupa. Als Anode dient goldhaltiges Silber, das in Platten gegossen ist, als Kathode gewalztes Feinsilber, das durch den Strom aufgelöst wird, während das Gold an der Anode zurückbleibt. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 84 mit Abb.)

Die Eigenschaften der Nickeleisen-Legierungen. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 240.)

Beschädigung der Vegetation durch Hüttenrauch. Von H. Nissen und B. Neumann. (L. B. H. Z. 1896, S. 145.)

Die Retorten der Oberschlesischen und Rheinisch-Westphälischen Zinkhütten. Von Dr. Steger. Die Retorten in den beiden angegebenen Revieren sind verschieden und beruht die Verschiedenheit auf der Verarbeitung verschiedener Erze. Oberschlesien braucht wegen seiner ärmeren Beschüttung große und billige Retorten, die auch in Bezug auf Feuerfestigkeit wegen der geringeren Arbeitsleistung nachstehen dürfen, während die Rheinisch-Westphälischen Zinkhütten zur Verarbeitung ihrer sehr reichen Erze leistungsfähige, hochfeuerfeste Retorten benötigen. Die letzteren Werke sind in der Art der Herstellung ihrer Retorten viel weiter fortgeschritten. (P. B. H. Z. 1896, S. 1.)

Selbstentzündung von Zinkstaub. Von P. Speier. Eine Selbstentzündung von Zinkstaub ist bei gehöriger Verpackung in starken Fässern völlig ausgeschlossen. Aber auch bei Eintreten von Wasser ist eine Gefahr, sofern nicht der Zutritt von Luft gestattet wird, unmöglich. (O. S. B. H. Z. 1896, S. 180.)

Einfluss kleiner Mengen von Verunreinigungen auf Gold und Kupfer. Von Arnold und Jefferson. Die dargestellten Versuche erstrecken sich auf Biegeproben mit kalten und erwärmten Probestäben von Legierungen mit Silber, Wismut, Silicium, Aluminium, Antimon, Schwefel etc., sowie auf photographische Vergrößerungen polirter Querschnitte, deren Aussehen für jede Legierung eigenartig ist. (Engng. 1896, S. 176 mit Abb.)

Sulfitprocess in England und Australien für Bleizinkerze (Ashcroft- und Everitt-Process). (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 10, S. 226.)

Behandlung von Zinkbleierzen. Von Angell und Eilershausen. Schmelzen mit Kalk, Eisenoxyd und Salzkuchen, wobei das Zink in die Schlacke geht. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 19, S. 441.)

Hyatt-Henochberg's Goldgewinnungs-Process. Pneumatische Amalgamation. Das feingepulverte Erz wird mittelst Luftstromes durch Quecksilber geblasen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 22, S. 515.)

Rigaud's Goldextractions-Process. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 561.)

Burham's Process für Zinkbleisulfide. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 562.)

Andree's Kupferprocess. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 564.)

Hüttenmaschinenwesen.

Trio-Blockwalzwerk der Maximilians-Hütte bei Rosenberg in Bayern. Dasselbe wurde von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch in Westfalen gebaut. Auf diesem Walzwerke werden Flusseisenblöcke von $340 \times 340 \text{ mm}$ im Meistgewichte von 1500 kg ausgewalzt. Die Blöcke werden mittelst eines hydraulischen

Krahnes gehoben und auf den Auflage-Apparat gesetzt. Die Walzenzugmaschinen von 1300 mm Cylinder-Durchmesser und 1500 mm Kolbenhub ist mit Doppelkolbensteuerung nach System Rider versehen, der Expansions-Kolbenschieber von Hand drehbar. Die Maschine macht 90 Touren pro Minute. Durchmesser der drei Blockwalzen 900 mm, Ballenlänge 2250 mm, Theilkreis-Durchmesser der drei Kammwalzen 800 mm, hydraulischer Druck 30 Atm. Durchmesser des Schwungrades 8.5 m, Gewicht 60.000 kg, Gesamtgewicht der Maschine 83.500 kg. Zum Betriebe des Rollenapparates dient eine stehende Zwilling-Reversiermaschine von 250 mm Durchmesser und 300 mm Hub. (Z. V. D. I. 1896, S. 1 mit Abb.)

Ueber Hohlkammwalzen mit innerem Angriff der Spindeln für Walzwerke. Von Daelen. Die Kupplung der Spindeln ist in das Innere der Kammwalzen verlegt. (St. u. E. 1896, S. 270 mit Abb.)

Trio-Universalwalzwerk von 800 mm Walzbreite. Das Walzwerk besitzt je zwei stehende Walzen vor und hinter der liegenden. Die einzelnen Bewegungen werden von einer Centralstelle eingeleitet. (St. u. E. 1896, S. 369 mit Abb.)

Doppelwirkender Dampfhammer von Schulz u. Göbel. Beschreibung und Wirkungsweise des Hammers. Construiert für 0.8 m Hub und 1000 kg Fallgewicht. (D. P. J. 1896, S. 145 mit Abb.)

Koch's Riemenhammer. Kurze Beschreibung dieses Hammers. (D. P. J. 1896, S. 146 mit Abb.)

Blechscheren. Von F. X. Honer in Ravensburg. Mit demselben kann man Blechtafeln von unbegrenzter Länge und Breite durchschneiden. Der obere Scheerenkörper ist gegen den unteren versetzt, so dass die rechte Seitenfläche des unteren und die linke Seitenfläche des oberen Theiles in der Scheideebene liegen, mithin das durchschnittene Blech ohne Hindernis immer weiter geschoben werden kann. (U. T. R. 1896, S. 28 mit Abb.)

Luftfederhammer. Von W. Hessenmüller. Beschreibung dieses Hammers. (U. T. R. 1896, S. 2 mit Abb.)

Blechwälzwerk der Glasgow Iron and Steel Company in Wishaw. Dasselbe besteht aus einem Luppenwalzwerk, einem Fertigwalzwerk und einem Plattenwalzwerk. Das Luppenwalzwerk hat Walzen von 711 mm Durchmesser und 2440 mm Länge, das Fertigwalzwerk hat Walzen von 762 mm Durchmesser und 2440 mm Länge und das Plattenwalzwerk Walzen von 965 mm Durchmesser und 3660 mm Länge. Beschreibung des ganzen Walzwerkes. (U. T. R. 1896, S. 30 mit Abb.)

Frictions-Fallhammer der Billings & Spencer Company in Hartford. Beschreibung dieses Apparates. (U. P. M. C. 1896, S. 38 mit Abb.)

Blechscheere mit hydraulischem Antrieb, Selbststeuerung und verstellbarem Messerhub. Beschreibung der Einrichtung der Scheere. (St. u. E. 1896, S. 405 mit Abb.)

Diverses.

Die Presskohlen-Fabrikation. Außer der Art und Weise der Zerkleinerung der Kohle nebst Angabe des Bindemittels, werden noch die verschiedenen Systeme von Pressen, als: Slevvers, Mazeline, Dupuy, Middleton, Biétriz, Bourriez und Fouquemberg kurz beschrieben und weiters die Fabrikationskosten von einer Fabrik in England angegeben. (L. B. H. Z. 1896, S. 21 mit Abb.)

Ueber Stauberzeugung und Kesselfeuerung in der Braunkohlen-Briquetfabrikation. Von Kosmann. (L. B. H. Z. 1896, S. 45.)

Reparatur der Centrale der Cillier Zinkhütte. Von K. Habermann. Die Esse erlitt in Folge des bekannten Laibacher Erdbebens in ihrem oberen Theile sehr bedeutende Beschädigungen. Dieselbe ist 68.25 m hoch, wurde auf 9 m abgetragen und dieser Theil wieder neu aufgemauert. Die gefährvolle Reparatur wurde durch die Firma W. Ebeling in Bernburg besorgt. Beschreibung des ganzen Vorganges. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 197 m. Abb.)

Technische Einrichtungen bei dem Braunkohlen-Bergbau des nordwestlichen Böhmens und dem Steinkohlen-Bergbau des Pilsener Revieres. Von Remy. In diesem Artikel, welcher der Auszug eines Reiseberichtes des Genannten ist, wird behandelt: Das Vorkommen und die Statistik der Braunkohle, die Gewinnung der Braunkohle (Tagebau, Grubenbau), die Förderung (Stracken- und Bremsbergförderung, Schachtförderung), Separation und Verladung, Wasserhaltungs-Anlagen, Ventilations-Anlagen und Dampfkessel-Anlagen. (P. B. H. Z. 1896, S. 55, mit Abb.)

Briquetirung. Apparat zur Trocknung von nasser Staunkohle, Herstellung von Braunkohlen-Industrie-Briquetts, elektrischer Antrieb von Schula'schen Trockenöfen und von Briquettpressen, Entfernung des Flugstaubes, Kühlvorrichtungen für die zu verpressende Kohle. (P. B. H. Z. 1896, S. 196 mit Abb.)

Die Anwendung der Elektrizität als bewegende Kraft in der Bergwerks- und Hütten-Industrie. Vortrag von C. Pfankuch, gehalten anlässlich der Hauptversammlung des Vereines Deutscher Eisen Hüttenleute zu Düsseldorf am 23. Februar 1896. (Z. V. D. I. 1896, S. 291 mit Abb. und St. u. E. 1896, S. 184 mit Abb.)

Gold- und Silberproduction der Welt im Jahre 1895. (E. a. M. J. 1886, Bd. 61, Nr. 1.)

Goldproduction in West-Australien. Im Jahre 1895 = 231.513, 1894 = 207.131 und 1893 = 110.891 Unzen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 9, S. 210.)

Zinkproduction der Welt im Jahre 1895. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 130.)

Canadas Mineralproduction im Jahre 1895. Werth 22.500.000 Dollars, darunter 8.789.162 Pfd. Kupfer, 92.448 Unzen Gold, 1.775.683 Unzen Silber, 28.075.899 Pfd. Blei und 3.888.526 Pfd. Nickel im Erz. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 11, S. 250.)

Mineral- und Metallproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1895. Werth am Productionsorte: 673.689.505 Dollars, gegen 578.463.002 Doll. im Vorjahre. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 15, S. 346.)

Ueber die amerikanische Petroleum-Production. Von H. Urban. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Nr. 6.)

Elektrotechnik

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1896

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Magnetisirung und Hysterese einiger Eisen- und Stahlorten. Von H. du Bois und E. Taylor Jones. Bringen die Resultate von Messungen an fünf weichen und drei harten Eisen bzw. Stahlorten, welche besonders charakteristisch sind zur Veröffentlichung. (E. Z., H. 35, S. 345.)

Influence de la forme des courbes des forces electromotrices périodiques sur les pertes par hystérésis. Par M. Aliamet. Der Einfluss der Curvenform periodisch veränderlicher Ströme auf die durch Hysterese entstehenden Verluste wird hier auf Grund eingehender Untersuchungen des Näheren erörtert. (E. H. 290, S. 36)

Inductance as a negative capacity in submarine cables. By A. Davidson. Auf Grund von Untersuchungen an einer bestimmten Kabelsorte kommt der Verfasser zum Schlusse, dass die Inductance eines Kabels das Bestreben hat, die Capacität desselben zu vernichten, was wohl nicht vollkommen der Fall sein kann, wegen der großen Differenz zwischen den elektromagnetischen und elektrostatischen Zeitconstanten des Stromkreises. (E. R., H. 974, S. 104.)

Experiments on the theory of telephonic sound. By Rinji Nakayama. Beschäftigt sich mit der Ursache, warum sich einzelne Buchstaben und Ausdrücke telephonisch nur schwer und undeutlich übertragen lassen und gibt auf Grund der Untersuchungen bekannt, welche Eigenschaften der ideale Transmitter besitzen müsste. (E. W., H. 19, S. 561; H. 20, S. 597.)

Mutual induction of parallel distributing circuits. By Dugald C. Jackson. Entwickelt eine Methode, um die Größe der gegenseitigen Einwirkung parallel verlaufender alternirender Ströme zu ermitteln. (E. W., H. 12, S. 327.)

Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedenen Wechselstromsysteme. Von A. Heyland. Zeigt an einer Reihe von Beispielen, wie sich die Vorgänge in den Wechselstrom-Maschinen und zwar in den Einfach- und Mehrphasen-Maschinen anschaulich in graphischer Weise darstellen lassen. (E. Z., H. 40, S. 618; H. 41, S. 632)

Théorie élémentaire des moteurs synchronis. Par M. Aliamet. Der Autor kommt auf rein algebraischem Wege zu denselben Resultaten, wie selbe von Steinmetz in Amerika auf dem Wege der höheren Analysis gefunden wurden. (E. H. 298, S. 165; H. 300, S. 203.)

On the seat of the electrodynamic force in ironclad armatures. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Die von Prof. H. J. Ryan beobachtete Thatsache, dass bei Armaturen mit Windungen Kraft die Ankerreaction verringert wird, führte die Verfasser zu eingehenden Untersuchungen mit einer eigenen Versuchsdynamo und ergaben dieselben das Resultat, dass durch die Anwendung von Ausgleichswindungen zwar die Verdrehung des magnetischen Flusses in ihrer Gesamtheit gehoben wird, dieselbe aber in den einzelnen Zähnen der Armatur bestehen bleibt. (E. W., H. 1, S. 3; s. a. H. 10, S. 271; H. 11, S. 299.)

Distortion of the field by the armature. By F. H. Sleeper. Schlägt, um den Einfluss der Armatur auf das magnetische Feld zu beseitigen, vor, die Feldmagnete so einzuschneiden, dass sie eine Gabel bilden und sodann jene Theile der Gabel, in welchen in Folge der Einwirkung der Armatur eine Schwächung des Magnetismus erfolgt, mit einer Serie von Windungen zu umgeben, welche von dem Armaturstrom durchflossen werden. (E. W., H. 20, S. 598.)

Die Vorgänge im Anker von Drehstrom-Motoren. Von R. Bauch. Durch mangelnde Uebereinstimmung zwischen Messung und wesenen Formeln einer Revision unterzogen und aus derselben eine neue Formel abgeleitet, welche nunmehr die notwendige Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung ergibt, sonach für die Berechnung von Maschinen angewendet werden kann. (E. Z., H. 35, S. 547.)

Ueber die Anker-Rückwirkung von Dynamomaschinen. Von Alexander Rother. Entwickelt eine neue Methode, um den Spannungsabfall bei constanter Erregung sowie die Zunahme der Erregung bei wachsender Belastung und constanter Spannung direct zu bestimmen, wobei auf Gleichstrom-, Wechselstrom- und Mehrphasenstrom-Maschinen in gleichförmiger Weise Rücksicht genommen wird. (E. Z., H. 37, S. 575.)

Die Beurtheilung von Gleichstrom-Maschinen mit Bezug auf die Funkenbildung. Von J. Fischer-Hinnen. Entwickelt eine Theorie der Bedingungen, welche eine Beurtheilung der Gleichstrom-Maschinen in Bezug auf die Funkenbildung ermöglicht, bzw. was in vielen Fällen gleichbedeutend ist, die Bürstenstellung zur Verhinderung derselben im Vorhinein zu bestimmen. (E. Z., H. 38, S. 585; H. 39, S. 508.)

Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. Von Prof. E. Arnold. Entwickelt eine in der Praxis bereits bewährte einfache Methode zur Voransberechnung dieser Maschinen, welche mit den Rother & Heyland einige Berührungspunkte hat. (E. Z., H. 48, S. 730; H. 51, S. 774)

Das Verhalten asynchroner Wechselstrom-Motoren bei verschiedenen Spannungscuren. Von G. Roessler. Angeregt durch die Thatsache, dass die Leuchtkraft der Wechselstrom-Bogenlampen um so größer wird, je flacher die Spannungscure des dieselben speisenden Wechselstromes verläuft und umgekehrt der Wirkungsgrad von Transformatoren um so höher wird, je spitzer diese Curve wird, wurde auch Motoren untersucht und hat sich ergeben, dass hier die sinusförmige Form am günstigsten wirkt. (E. Z., H. 46, S. 705; H. 47, S. 720; H. 48, S. 734; H. 49, S. 746.)

Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. Von O. T. Blathy. In den Werken von Ganz & Co in Budapest durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass der Arbeitsverlust einer elektrischen Maschine bei Belastung sich nicht, wie bisher allgemein angenommen wird, aus dem für eine entsprechende Spannung bestimmten Leerlaufverluste und dem durch den Ohm'schen Widerstand der Armatur veranlassten Energieverlust bei Belastung zusammensetzt, sondern viel größer wird und dass der letztere Verlust mit einem Coefficienten multiplicirt werden muss, welcher für verschiedene Dynamos zwischen 1.8—2.6 schwankt. (Z. E., H. 15, S. 470.)

Etude élémentaire du fonctionnement d'un transformateur et application pratiques pour la construction de cet appareil. Par M. Aliamet. In gleicher Weise wie für den Synchron-Motor wird hier die Theorie des Transformators auf rein elementar-mathematischem Wege abgeleitet. (E. H. 301, S. 219; H. 302, S. 238; H. 303, S. 251; H. 304, S. 260.)

II. Messinstrumente und Messergebnisse.

Appareil de Propoff, pour déceler et enregistrer les onduations électriques. Par N. Fradiss. Dieser neue einfache Apparat zur Untersuchung und Registrirung elektrischer Schwingungen beruht auf der Eigenschaft der Eisenfeilspäne, besser leitend zu werden, wenn sie dem Einflusse elektrischer Schwingungen ausgesetzt sind. (E., H. 296, S. 140.)

Ueber Spiegelgalvanometer mit feststehendem Magnetsystem und beweglicher Spule und eine diesbezügliche Construction von Siemens & Halske. Von Dr. Hilmar Sack. Nach kritischer Beurtheilung der verschiedenen Constructionen dieser Instrumente wird das Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske eingehend beschrieben und nachgewiesen, dass es dem Deprez-d'Arsonval'schen Spiegelgalvanometer gegenüber 25—500% empfindlicher ist. (E. Z., H. 38, S. 587.)

A new method of reading galvanometer deflections. By C. B. Rice. Bei dieser neuen, von Prof. Hastings construirten Form eines Galvanometers erfolgt die Ablesung längs einer außerhalb des Instrumentes befindlichen Scala mittelst Linse und bildet die Magnetnadel, aus einem kreisförmigen, auf Glanz polirten Stahlscheibchen bestehend, gleichzeitig den Spiegel. Dieses Galvanometer zeigt ein Potential von 0.000001 Volts an und ist daher für die meisten Zwecke hinreichend genau und dabei einfach zu behandeln. (E. R., H. 995, S. 790.)

Ohmmètre portatif Chauvin et Arnoux. Par J. A. Montpelier. Dieser auf dem Principe der Wheatston'schen Brücke aufgebaute Apparat zur Messung von Widerständen gestattet nicht nur die geringsten Leitungsleiterstände zu messen und ist dabei handsam und leicht zu behandeln. (E., H. 294, S. 97.)

Voltmètre électrostatique système Dujon. Par J. A. Montpelier. Dieses Voltmeter ist eigentlich als nichts anderes anzusehen Multiplication bei äußerst sinnreicher Anordnung ein sehr empfindliches und verlässliches Instrument, welches durch Temperatur-Veränderungen ebensogut für Wechselströme als Gleichströme verwenden lässt. (E., H. 301, S. 211.)

A direct reading Wheatstone bridge. By A. P. Trotter. Eine einfache, für praktische Messungen geeignete Wheatstone'sche Brücke, bei welcher die gefundenen Widerstände direct abgelesen werden. (E. W., H. 19, S. 563.)

The Hookham alternating current meter. Gibt die Detail des neuen vereinfachten Elektricitätsmessers für Wechselströme von Hookham, welcher nach den vergleichenden Messungen sehr befriedigende Resultate geben soll. (E. R., H. 985, S. 453.)

New electric meter. Die American electric meter company in Philadelphia hat einen neuen Elektricitätszähler geschaffen, welcher sich bei einfacher Construction durch die Correctheit der Angaben auszeichnet. (E. W., H. 21, S. 641.)

A new Lorenz apparatus for the determination of resistance in absolute measur. Dieser von Nalder Bros & Co. für die McGill Universität in Montreal nach dem Lorenz-Prinzip construirte Apparat zur Messung von Widerständen im absoluten Maße erscheint als ein Triumph der Mechanik und sind bei demselben alle Schwierigkeiten in glänzender Weise beseitigt. (E. R., H. 972, S. 34.)

L'économetre Arndt a enregistrement électrique. Beschreibung dieses elektrisch registrierenden Apparates, um die Verbrennung der Materialien controliren zu können, was durch Untersuchung des Kohlen-säuregehaltes der Abzugsgase auf automatischem Wege erfolgt. (E., H. 289, S. 20.)

Some new electrical apparatus. By Reginald A. Fessenden. Beschreibung eines neuen Tachimeters und eines neuen Stromcurven-Registrators. (E. W., H. 23, S. 688.)

Nouvelle méthode pour mesurer les pertes par Hystérésis dans le fer. Par M. Alliamet. Diese von M. F. Searle bekannt gegebene neue Methode beruht auf Ausnützung der Torsion eines durch den Strom magnetisirten Eisendrahtes und soll bis zu $\frac{1}{2}\%$ genaue Resultate ergeben und die Bestimmung der gesuchten Größe sehr rasch und einfach ermöglichen. (E., H. 291, S. 57.)

Silk covered wire testing. Beschreibung der Methode und des Apparates, nach bzw. mit welchen die Leitungsfähigkeit der Kupferseele und die Dicke der Seidenummhüllung von seidenumsponnenen Drähten gemessen wird und welche bei der englischen Telegraphenverwaltung wegen ihrer Einfachheit und Sicherheit adoptirt wurde. (E. R., H. 975, S. 131.)

On the measurement of the insulation resistance of continuous-current three wire systems while at work. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Entwickeln eine einfache Methode, um den Isolations-Widerstand einer Dreileiteranlage während des Betriebes bestimmen zu können, wobei für die Untersuchung nichts anderes benöthigt wird als ein Amperemeter, zwei Widerstände bekannter Größe und ein einfacher Umschalter. (E. W., H. 4, S. 95.)

Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen. Von Dr. E. Müllendorff. Um den Gesamtwiderstand einer elektrischen Anlage gegen Erde während des Betriebes festzustellen, genügt es bei Anlagen nach dem Zweileitersystem, die Potential-Differenz zwischen beiden Polen der Maschine und zwischen jedem Pole derselben und der Erde festzustellen. Es wird nun nachgewiesen, dass diese drei Messungen auch dann noch genügen, wenn es sich um eine Mehrleiteranlage handelt. (E. Z., H. 43, S. 661.)

Measurement of power in two and three phase circuits by means of wattmeters. By Dugald C. Jackson. Gibt eine Reihe von Methoden an, um die Kraft in polyphasen Stromkreisen mittelst inductionsfreier Wattmeter zu bestimmen, wobei die Zahl der erforderlichen Ablesungen auf ein Minimum reducirt wird. (E. W., H. 13, S. 351.)

On the measurement of the insulation of street railway cables. By E. J. Houston and A. E. Kenelly. Eine einfache Methode zur Bestimmung des Isolationswiderstandes von Straßenbahnkabeln mittelst Hilfe eines D'Arsonval-Galvanometers, eines kleinen Condensators, einer Batterie von 100 Silberchlorid-Elementen und zweier einfacher Umschalter. (E. W., H. 6, S. 169.)

Verification de la conductance des joint des rails des tramways. Par M. Alliamet. Mittelst eines empfindlichen Differential-Galvanometers ist man in einfacher Weise in der Lage, die Leitungsverbindungen der einzelnen Schienen elektrischer Tramways auf ihre Leitungsfähigkeit untersuchen zu können. Mit einem für diese Zwecke entsprechend adaptirten Instrument kann ein Manipulant mit zwei Gehilfen täglich zwischen 5–6 km der Schienen untersuchen. (E., H. 305, S. 282.)

III. Leitungen und Leitungsmateriale.

Reostone a new resistance metal. By Dr. Harker and Mr. A. Davidson. Diese neue Metallegirung hat einen 45–46fach höheren specifischen Widerstand als Kupfer, einen äußerst geringen Temperatur-Coefficienten und eignet sich daher in vorzüglichem Maße als Widerstandsmaterial. (E. R., H. 984, S. 442.)

La Guttapercha du Soudan français. In der lythophilum alba, welche in dem südwestlichen Theile des französischen Soudans gedeiht, wurde neuerdings eine Pflanze gefunden, welche Guttapercha in beträchtlichen Mengen liefert und wurde bereits mit der Ausbeute derselben begonnen, so dass schon jetzt mehr als 100.000 kg pro Jahr ausgeführt werden. (E., H. 307, S. 307.)

Une nouvelle matière isolante. Diese neue Isolirmasse, Ambroin genannt, besteht aus einem eigenartig präparirten faserförmigen Silicate, gemischt mit Erdwachs, welches sodann einem hohen Drucke ausgesetzt wird. Dasselbe, welches sich sehr leicht beliebig färben lässt, dient als Ersatz für Horn, Bein, Elfenbein, Celluloid, Ebonit etc. und soll sich gut bewähren. (E., H. 311, S. 369.)

Multiplex-Isolatoren, Patent F. A. Fischer. Dieser Multiplex-Isolator ist zur Verlegung von mehrfachen parallel laufenden, oder auch gekreuzten Leitungen geeignet und besteht nach Bedarf aus mehreren übereinander zu legenden Theilen, welche zur Aufnahme und zum Festhalten der Leitungen mit Rippen und correspondirenden Aussparungen versehen sind, wobei sämtliche Theile desselben central mit nur einer Schraube befestigt werden. (Z. E., H. 14, S. 451.)

Insulated wires and cables, their construction and design, insulation; its efficiency and defects. By J. Draper Bishop. Eingehende Mittheilungen über die Construction und Fabrikation der gegenwärtig in Gebrauch stehenden Kabelsorten und den Werth ihrer elektrischen Isolation. (E. W., H. 20, S. 590; H. 21, S. 628; H. 22, S. 658; H. 23, S. 691; H. 25, S. 754; H. 26, S. 779.)

Cables de sûreté pour les mines. Par Julien Lefèvre. Beschreibung des Sicherheitskabels von Felten und Guillaume, durch welches selbst bei Bruch des Kabels das Entstehen eines elektrischen Funkens, welcher sonst umgebende brennbare Gase entzünden könnte, verhindert und dadurch dessen Anwendbarkeit im Minenbetriebe sichert. (E., H. 289, S. 23.)

Electrical disturbances in submarine cables. By W. H. Preece. Befasst sich eingehend mit in Seekabeln auftretenden Störungen, deren Ursachen und Beseitigung und gibt auf Grund eingehender Untersuchungen Anhaltspunkte für die Construction der Kabel, welche je nach den Zwecken eine verschiedene sein muss. (E. R., H. 984, S. 428.)

Un cable télégraphique attaqué par les termites. Par E. L. Bouvier. Bericht über einen interessanten Fall, bei welchem in dem Telegraphenkabel nach Haiphong die isolirende Masse durch Termiten zerstört wurde, ohne dass die äußere Bleihülle irgend eine Beschädigung zeigte. (E., H. 300, S. 205.)

Canalisations souterraines, conduites de fonte et conduites de grés. Par Georges Dary. Zieht einen Vergleich zwischen der Verwendung von Gusseisenrohren und Steinzeugrohren zur unterirdischen Verlegung von Kabeln, welcher zu Gunsten der letzteren ausfällt und bespricht insbesondere das System Doulton für die Verlegung der Kabel in Steinzeug. (E., H. 292, S. 65.)

The use of old rails as underground conductors. By F. O. Rusling. Wahrgenommene Störungen an den in den Straßengrund verlegten Röhren, verursacht durch die elektrische Wirkung der vagabondirenden Straßenbahnströme, veranlassten die Gesellschaft, Rückleitungen zu verwenden, für welche alte Straßenschienen, gut verbunden, verworthen wurden und wodurch sich bei gleich guten Ergebnissen gegenüber Kupfer eine Ersparnis von mehr als 10.000 Doll. ergeben hat. (E. W., H. 13, S. 362.)

Wie ändern sich Spannung und Durchgang von Freileitungen mit der Temperatur? Von H. Schenkel, Nürnberg. Die von Grasshof gegebenen Formeln zur Berechnung der Spannung und des Durchhanges von Leitungen, wiewohl für Telegraphen- und Telephondrähte hinreichend genau, liefern für die Contactleitungen von elektrischen Bahnen zu große Durchhänge, bzw. zu kleine Spannungen, weil die elastische Dehnung des Drahtes nicht in Rechnung gezogen ist. Es wird nun eine auch für die Zwecke entsprechend genaue Formel entwickelt. (E. Z., H. 47, S. 721.)

Maschine zum Versellen von Guttaperchaadern und zur Bedeckung der letzteren mit Compoundband von Johnson & Phillips in Charlton. Beschreibung dieser neuen Kabelmaschine, welche zum Versellen von 7 Adern, bzw. 6 Adern, um eine dient und gleichzeitig einen entsprechend starken Faden in die zwischen 2 Drähten entstehende Lücke legt, so dass die Kabelseele, wenn noch mit Band umspinnen, ein vollkommen homogenes Ganze bildet. (E. Z., H. 34, S. 537.)

IV. Telegraphie, Telephonie und Signalwesen.

Communications électriques entre les bateaux-phares et la côte. Par George Dary. Bespricht eingehend die Versuche in England, Dänemark und Nordamerika, zur elektrischen Verbindung der Leuchtschiffe mit den Küsten, um den gegenseitigen Nachrichtenverkehr zu ermöglichen, welche theilweise von Erfolg begleitet waren. (E., H. 304, S. 258.)

Ueber den Nutzeffect der Translatoren. Von Dr. Wietlisbach. Translatoren, die den Transformatoren für Starkströme gleichzuachten sind, leisten in der Telephonie für gewisse Fälle sehr gute Dienste, deren Anwendung war bisher aber eine sehr geringe, weil deren Nutzeffect nicht bekannt war; eine Untersuchung dieses Nutzeffectes ergab, dass derselbe je nach der Construction zwischen 60 und 74% schwankt. (E. Z., H. 28, S. 435.)

L'utilisation des accumulateurs en télégraphie. Installation du poste central des télégraphes de Paris. Par J. A. Montpellier. Die neue Einrichtung für den Betrieb der verschiedenen Telegraphenlinien im Centralpostamt zu Paris, welche auf Grund der bisherigen günstig verlaufenen Versuche zu einem Definitivum führten und wobei 11.000 Callaud-Elemente durch sechs Accumulatorenbatterien à 60 Elemente ersetzt werden, gelangen hier im Detail zur Beschreibung. (E., H. 312, S. 383; H. 313, S. 421.)

Blitz-Schutzvorrichtung für elektrische Apparate. Von E. Polatschek. Dieser Blitzableiter für Telegraphenapparate soll trotz geringer Capacität nicht nur ein Zusammenschmelzen der Entladungsplatten durch Blitzübergänge verhindern, sondern auch für den Fall des Versagens der Erdplatte den Apparaten noch einen gewissen Schutz verleihen. (Z. E., H. 24, S. 774.)

Einrichtung für Fernsprechkämter von Gebrüder Naglo, System Hess-Raverot-West. Von Jul. H. West. Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich in einem nach dem Vielfachsystem eingerichteten Central-Fernsprechamte höchstens 10.000 Anschlüsse vereinigen. Nach dem von Hess und Raverot in Paris erfundenen, auf dem Principe arithmetischer Schaltungs-Combination beruhenden Schaltungssysteme, welches von West verbessert wurde, lassen sich nunmehr in einem solchen Amte 50.000 und mehr Theilnehmer anschließen. Ein kleines Probeamt war auf der Berliner Gewerbeausstellung in Function zu sehen. (E. Z., H. 31, S. 477.)

Selbstthätiges Schaltwerk für die Verbindungsschranken in Fernsprechkämtern. Von Jul. H. West. Beschreibung dieses Schaltwerkes, durch welches die Zahl der Beamten in den Fernsprechkämtern reducirt werden kann, weil dieselben nur die Stöpselung zu besorgen haben, wogegen alle übrigen Vorrichtungen, wie Aus- und Einschalten des Sprechapparates des Beamten, Entsenden von Rufstrom und Aufheben der Schlussklappe von dem Schaltwerk automatisch besorgt werden. (E. Z., H. 48, S. 733.)

The Stromberg-Carlson telephon apparatus. Diese Apparate weisen in der Construction des Mikrophones, des Umschalters und der ganzen Anordnung manche Neuerungen auf und sollen von keinem bestehenden Patente beeinflusst sein. (E. W., H. 9, S. 261.)

Commutateur telephonique multiple System D'Adhémar. Par L. Montillot. Beschreibung des nach diesem Systeme eingerichteten Umschalterschrankes für Telephoncentrallen, welcher bereits in der Centrale zu Bordeaux vortheilhafte Anwendung findet. (E., H. 297, S. 152; H. 298, S. 168; H. 299, S. 179; H. 300, S. 195.)

Schéma d'une table telephonique standard au double fil. Par E. Pierard. Gibt ein Normalschema für die Verbindungen der einzelnen Theile sämtlicher Organe eines complete Telephonsystems für zwei Linien, welches einerseits einfach ist und andererseits einen gemeinsamen Punkt mit anderen an derselben Schalttafel befindlichen Systemen vermeidet. (E., H. 303, S. 241.)

Appareils telephoniques de réseau modele Beaujean. Par L. Montillot. Diese complete Telephonsysteme, welche für die Abonnenten der Staatstelefonie in Frankreich bereits Eingang gefunden haben und theils tragbar sind, theils fix angebracht werden, zeichnen sich bei aller Einfachheit und gefälliger Form durch robuste Construction aus. (E., H. 307, S. 305.)

Öffentliche Fernsprechstellen in Norwegen. Trotz der zahlreichen Anschlüsse an das Stadtfernsprechnetz seitens der Abonnenten (auf je 35 Einwohner 1) stehen zahlreiche öffentliche Fernsprechstellen gegen Bezahlung von 10 Oere zur Verfügung und werden zahlreich benutzt, so dass manche derartige Sprechstelle bis zu 700 Mark Einnahme bringt. Diese Fernsprechstellen sind in vielen Fällen mit selbstcassirenden Einrichtungen versehen und ist die beschriebene Einrichtung derselben sehr einfach. (E., Z. H. 49, S. 750.)

Telephon-Zeitung. Bericht über die Einrichtung und das Programm des Budapest „Telefon Hirmondo“, welcher dormalen bereits über 6000 Abonnenten bei einem Jahresabonnement von 18 fl. zählt. (Z. E., H. 23, S. 740.)

The storage batterie for fire-alarm and police-telegraph purposes. By John L. Hall. Eine Beschreibung der Einrichtungen in Wilmington Del., bei welchen für den Betrieb der Feuer-Alarm- und Polizei-Telegraphen-Einrichtungen nur Accumulatoren zur Verwendung gelangen, die sich sowohl in Bezug auf Betriebskosten als Haltbarkeit bestens bewähren. (E. W. H. 2, S. 38.)

Die elektrischen Einrichtungen der französischen Eisenbahnen. Von Ludwig Kohlfürst. Ausführliche Darlegung der elektrischen Signal-, Control-, Sicherungs- und sonstigen Betriebseinrichtungen der französischen Hauptbahnen unter Beigabe statistischer Daten hinsichtlich Anwendung derselben. („Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“, H. 89, 90 u. 91.)

Mit Magnetoinductionsströmen betriebenes Warnungsschaltwerk für unbewachte Bahnübergänge. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung dieser vom königlichen Eisenbahn-Telegraphen-Inspector Seeliger in Frankfurt a. M. erdachten Signaleinrichtung, bei welcher der Inductor in der Station aufgestellt ist und vom Zuge vor Passiren eines Wegüberganges automatisch ausgelöst wird. (E. Z. H. 46, S. 707.)

Signal-Controleinrichtungen von A. Praseh. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung der an diesen Controleinrichtungen (vergl. E. Z. 1894, S. 182 u. E. Z. 1895, S. 305) in der letzten Zeit durchgeführten Veränderungen bezw. Vereinfachungen. (E. Z., H. 34, S. 537.)

Blocksignal-Anordnung für eingleisige Bahnen. Von Ludwig Kohlfürst. Eine neue Anordnung des Siemens & Halske'schen Blocksignales für eingleisige Bahnen von Natalis, welcher von dem Gesichtspunkte ausgeht, dass eingleisige Bahnen, so lange Züge nur in gleicher Richtung verkehren, wie Doppelbahnen angesehen werden können, so dass die Zustimmung der Nachbarstation nur bei Aenderung der Zugrichtung erforderlich wird. Für die Ertheilung der Zustimmung ist eine eigene Leitung vorhanden, welche so lange unterbrochen, also nicht benutzbar ist, als noch Züge auf der Strecke verkehren. („Dingler's polytechnisches Journal“, B. 302, S. 157.)

Die elektrischen Signalanlagen der Wiener Berufs-Feuerwehr. Von Willy Chitil. Detaillirte Mittheilungen über diese in sehr um-

fangreicher Weise verwendeten Hilfsmittel zur Förderung des öffentlichen Sicherheitsdienstes. (Z. E., H. 19, S. 628; H. 20, S. 648.)

Sicherheits-Contact für Schlösser, System Galard. Dieser Sicherheitscontact ist so gedrängt construiert, dass er sich bequem an jedem noch so kleinen Schlosse anbringen lässt, demnach auch für Koffer und Cassettenschlösser Anwendung finden kann. (Z. E., H. 18, S. 599.)

V. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Parafoudre a soufflage automatique. Die von Elihu Thomson construirten Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen bestehen aus einem System sehr nahe aneinander gestellter Punkte, zwischen welchen die Funken überspringen und einem Elektromagnet, welcher als Funkenlöcher wirkt. Dieselben werden in verschiedenen Typen und zwar für constante Stromkreise bis zu 110, 300 und 800 Volt Spannung und für Wechselstromkreise bis zu 3000 Volt Spannung geliefert. (E., H. 302, S. 225.)

Stahlguss für Dynamomaschinen. Vorführung der Versuchsergebnisse und der zugehörigen Magnetisierungscurven der von der Bergischen Stahl-Industrie erzeugten Stahlsorten, wie selbe von Prof. E. W. ing, von der physikalisch-technischen Reichsanstalt und von dem elektromagnetischen Laboratorium der Gewerkschaft durchgeführt wurden. Dieselben zeigen, dass die für den Dynamomaschinenbau erzeugten Stahlsorten den praktischen Anforderungen vollkommen entsprechen. (E. Z., H. 42, S. 649.)

Commutator brushes for dynamo-electric machines, their selection, their proper contact area and their best tension. By Alfred E. Wiener. In einem umfangreichen Artikel werden die Commutatorbürsten, deren Auswahl, sowie deren sonstige Eigenschaften, mit besonderer Bezugnahme auf die verschiedenen Dynamotypen eingehend besprochen. (E. R., H. 988, S. 550; H. 989, S. 586.)

Designing a bipolar drum dynamo. By Rankin Kennedy. Gibt eine äußerst einfache und leicht verständliche Methode zur Berechnung und Construction bipolarer Trommeldynamos. (E. R., H. 986, S. 485; H. 994, S. 755.)

Alternating from direct currents. Lieutenant F. Jarvis Patten hat einen einfachen Apparat construiert, durch welchen Gleichstrom in Wechselstrom von sinuöser Form und beliebiger Spannung und Frequenz umgewandelt werden kann, was insbesondere für elektrotherapeutische Anwendung einen großen Vorsprung bedeutet. (E. W., H. 16, S. 448.)

Nouvelle alternateur de la compagnie royal de Peoria. Par M. Aliamet. Diese neue Wechselstrom-Maschine zeichnet sich durch außerordentliche Einfachheit, Solidität und gute Wirkung aus, und sind, da für dieselbe das System des rotirenden Eisens gewählt wurde, alle Drahtwindungen tragenden Theile unbeweglich. (E., H. 299, S. 177.)

Alternateur Synchrone de 600 kilowatts système Hutin-Leblanc-Farrot. Par M. Aliamet. Beschreibung dieses neuen Wechselstrom-Generators, welcher direct mit einer Dampfmaschine in der Weise gekuppelt ist, dass das Schwungrad gleichzeitig den Inductor dieser Maschine bildet. Die erzeugte Spannung beträgt 3000 Volt, die Frequenz 40, so dass der erzeugte Strom sich auch gut für Motorenbetrieb eignet. (E., H. 310, S. 353.)

The Brush Company's new alternator. Diese für geringe Wechselzahl gebaute Maschine lehnt sich in der Construction an die Mordey-Maschine an und zeichnet sich durch solide einfache Ausführung bei hohem Wirkungsgrade aus. (E. R., H. 983, S. 415.)

On a winding for motor-generators. By P. M. Heldt. Beschreibt eine Windung der Armatur eines Motor-Generators, um einen continuirlichen Strom in einen Wechselstrom umzuwandeln, ohne dabei zu große Verluste zu erleiden. Bei entsprechender Abänderung kann zwei- und mehrphasiger Wechselstrom gewonnen werden. (E. W., H. 3, S. 68.)

Moteur asynchrone a courant alternatif de M. M. Langdon et Davis. Par M. Aliamet. Beschreibung dieses neuen Einphasenmotors, dessen Angehen durch Herstellen eines Drehfeldes bewirkt, und in welchem durch eine eigenartige Wicklung ein stets gleichmäßiges magnetisches Feld erzeugt wird, so dass die Rotation eine stets gleichmäßige bleiben muss. (E., H. 311, S. 369.)

A non synchronous two-phase alternate-current motor. By Ernest Wilson. Beschreibung dieses Versuchsmotors, bei welchem das Bestreben dahin gerichtet war, die in den Amatur-Leitungen entstehenden Ströme und deren Einwirkung auf das magnetische Feld des Motors zu untersuchen. (E. W., H. 11, S. 304.)

Electric apparatus of the Fort Wayne electric Corporation. Eine eingehende, reich illustrierte Beschreibung der von dieser Corporation erzeugten elektrischen Maschinen und Apparate. (E. W., H. 14, S. 390.)

Electrical machinery of the Walker Company. Eingehende und reich illustrierte Beschreibung der von dieser Company erzeugten elektrischen Maschinen und Apparate. (E. W., H. 15, S. 421; H. 16, S. 451.)

The Siemens & Halske electric company of America. Beschreibung der von dem Zweigtablissement dieser Firma in Chicago erzeugten Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörigen Apparate. (E. W., H. 20, S. 599; H. 21, S. 631.)

(Schluss folgt.)

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1896

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Praseh.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Schluss zu Nr. XI in Nr. 47)

Ueber Drehstrom-Motoren mit vermindelter Tourenzahl. Von Hanns Gorges. Asynchrone Drehstrom-Motoren haben das Bestreben, mit einer dem Synchronismus nahekommenden Geschwindigkeit zu laufen. Verliert der Motor an Tourenzahl, so vermindert sich auch der Wirkungsgrad, und zwar so ziemlich proportional dem Tourenverlust. Einachsige gewickelte Anker vermögen aber auch mit der halben Tourenanzahl zu laufen, ohne wesentlich an Wirkungsgrad zu verlieren. Da jeder dreiachsige gewickelte Anker durch Abheben einer Bürste in einen einachsigen gewickelten Anker verwandelt werden kann, öffnet sich ein neues Feld für die Construction der Drehstrom-Motoren. (E. Z., H. 33, S. 517.)

External regulation of alternating motors. By Albert G. Davis. Gibt eine kurze aber klare Uebersicht der Methoden und angewandten Vorrichtungen, um die Geschwindigkeit von Wechselstrom-Motoren durch entsprechende Variation der elektromotorischen Kraft reguliren zu können. (E. W., H. 24, S. 715.)

Guttman's method of changing frequency. Die Vorrichtung besteht aus einem Motor-Generator mit einer Armatur, deren drei Spulen in Dreieckform verbunden sind. Jede der Spulen erzeugt einen Strom, dessen Wechselzahl eine andere ist als die des ursprünglichen Stromes, und kann sonach für den Strom jene Frequenz gewählt werden, welche für den bestimmten Zweck als die geeignetste erscheint. (E. R., H. 985, S. 455.)

Anlagen der Firma Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. Von Friedrich Tischendorf. Beschreibt die von dieser Firma auf der bayerischen Landesausstellung in Nürnberg ausgestellt gewesenen Gegenstände im Detail. (E. Z., H. 33, S. 518.)

Winding rotary transformer. Um Gleichstrom in Wechselstrom zu transformiren, wird gewöhnlich ein Gleichstrom-Motor mit ein paar Gleitringen versehen, von welchen der Wechselstrom abgenommen wird. Soll die Spannung größer oder geringer sein, so erhält der Motor zwei getrennte Windungen, von welchen die zweite der Spannung entsprechend dimensionirte Windung den Wechselstrom erzeugt. Es wird nun hier eine neue Art der Windung beschrieben, bei welcher die secundäre Windung mit der primären Windung verbunden ist, wodurch sich der Wirkungsgrad erhöhen soll. (E. R., H. 979, S. 261.)

The General-Electric series parallel controller for four motor equipments. By William Baxter jun. Bringt eingehende Details über den neuen Controller der General Electric Co. für mit zwei Motoren ausgerüstete Wagen. (E. W., H. 3, S. 77.)

Elektrische Pumpen mit Einrichtung zum selbstthätigen Anlassen und Abstellen. Auf der von der National Electric Light Association veranstalteten elektrischen Ausstellung zu New-York waren zwei hieselbst betriebene Worthington-Pumpen ausgestellt, welche elektrisch angetrieben, auch das Anlassen und Abstellen dieser Pumpen nach Maßgabe des Bedarfes automatisch besorgen, so dass eine dauernde Aufsichtung derselben ganz erspart wird. (Z. E., H. 20, S. 645.)

The Walker Co. series-parallel controller system. By William Baxter. Dieser neue Controller soll die zerstörende Funkenbildung bei Wechsel der Serienvorbindung in die Parallelvorbindung dadurch verhindern, dass die Unterbrechung durch eine Reihe von Punkten erfolgt, bei welchen die Potential-Differenz so gering ist, dass der hierdurch entstehende Funke wirkungslos wird. (E. W., H. 7, S. 198.)

Limite-courant système Fréne. Par J. A. Montpellier. Dieser äußerst einfache, auf dem Principe der Differential-Wicklung beruhende Apparat hat den Zweck, für den Fall eines zu hohen Steigens des Potentials, das die in den Stromkreis geschalteten Lampen zu schädigen vermöchte, das Potential dadurch herabzudrücken, dass der Strom in diesem Falle durch einen Widerstand geleitet wird. Fällt das Potential wieder auf das Normale, so schaltet sich der Widerstand automatisch ab. (E., H. 293, S. 81.)

Nouveau dispositif automatique de sureté. Par A. Michaut. Zwei Kohlenscheiben sind auf eine Schieferplatte so aufmontirt, dass sie durch zwei Federn gegen einander gepresst zu werden suchen, was aber durch einen Glimmerstreifen verhindert wird. Die Ränder der Kohlenscheiben reichen jedoch über den Glimmerstreifen hinaus. Entsteht nun eine Erhöhung des Potentials, so springen von der einen Kohlenscheibe so lange Funken auf die andere Scheibe über, als dasselbe währt. (E., H. 299, S. 179.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

Die Vacuum-Röhrenbeleuchtung von Mc. Farlan Moore. Das Licht, welches die Geissler'schen Röhren ausströmen, ist umso inten-

siver, je plötzlicher die Stromunterbrechungen auftreten. Da die atmosphärische Luft kein vollkommenes Dielectricum ist, somit die Stromunterbrechung immer eine gewisse Zeitdauer in Anspruch nahm, war es ein glücklicher Gedanke des Erfinders, die Stromunterbrechung in luftleerem Raume durchzuführen, wodurch es demselben möglich wurde, mittelst des gewöhnlichen Neef'schen Hammers eine vollkommen ausreichende Beleuchtung von Localen zu erreichen. (E. Z., H. 41, S. 687.)

Lampe a incandescence a filament métallique. Par N. Fradiss. Der Wunsch, die Kohlenfäden in den Glühlampen durch Fäden von schwer schmelzbaren Metallen zu ersetzen, hat M. Elsward dahin gebracht, auf Kohlenfäden solche Metalle wie Tantal, Molibden, Titan, Circonium, Niobum etc., niederzuschlagen, wobei er die Dämpfe der Chlorure dieser Metalle durch Wasserstoffgas reducirt. Auf diese Weise ist er in der Lage, Fäden von beliebigem Widerstande und außerordentlicher Dauerhaftigkeit herzustellen. (E., H. 300, S. 193.)

Supports et culots de lampes a incandescence System Grininger. Da die Einbringung und Verkittung des Untertheiles der Glühlampe bei einem Verkaufspreise von 0.65 Cts. pro Lampe allein 0.18 Cts. beansprucht, hat der Constructeur ein neues System erdacht, durch welches diese Arbeit bedeutend vereinfacht und verbilligt wird und wofür alle Details mitgetheilt werden. (E., H. 305, S. 274.)

The carbon circuit of an incandescent lamp. By Converse D. March. Weist darauf hin, dass die Glühlampen noch verbesserungsfähig und zählt jene Punkte auf, nach welchen hin Verbesserungen anzustreben sind. (E. W., H. 21, S. 630.)

The use of high voltage lamps. By W. N. Stuart. Nachdem es nunmehr gelungen ist, Glühlampen von 220 Volts Spannung in vollkommener Qualität zu erzeugen, wird das 220 Volt-System als mit geringeren Kosten verknüpft, befürwortet. (E. W., H. 3, S. 67.)

Hochvoltige Glühlampen. In England geht die Bewegung in neuester Zeit dahin, statt der bisher gebräuchlichen 110 voltigen Glühlampen solche von 200—225 Volt in Anwendung zu bringen, indem sich das Beleuchtungsnetz statt wie bisher auf $2\frac{1}{2} km^2$ bis auf $22 km^2$ ausdehnen kann und haben sich die diesbezüglichen Versuche, wie beispielsweise in Bradford, bestens bewährt. (E. Z., H. 30, S. 467.)

Vorschläge der Commission für Glühlampen-Normalien des Verbandes deutscher Elektrotechniker, gültig für Spannungen von 60—70 und 95—125 Volt, Energieverbrauch von 3—4 Watt pro Kerze (Hefner-Licht), Leuchtkraft von 10, 16, 25 und 32 Kerzen (Hefner-Licht). Vollinhaltsig abgedruckt. (E. Z., H. 45, S. 685.)

Zur Lösung der Glühlampenfrage. Von Dr. O. Gusinde. Das Elektrizitätswerk Hannover hat beschlossen, ihren Stromabnehmern auch die Lampen zu liefern und zu diesem Zwecke Offerte unter Zugrundelegung von Bedingungen einzuholen. Gegen diese von dem Entwurfe für Lieferungsbedingungen von Glühlampen der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken wenig abweichenden Bedingungen wurden seitens eines Theiles der Offerenten Einwendungen erhoben, welche mitgetheilt werden und hiedurch, da theilweise berechtigt, einen wesentlichen Behelf zur Lösung der Glühlampenfrage bieten. (E. Z., H. 52, S. 786.)

Some faults in arc-lamps carbons. By W. Stine. Ein und dieselbe Kohlensorte brennt in den Lampen verschiedener Type nicht gleich gut. Dort wo gleiches Potential herrscht, sind dieselben gut, während dort, wo das Potential wechseln unterliegt, sind Anstände zeigen. Ursache hieran ist ein gewisser Silicium- und Eisengehalt der Kohle, der durch verbesserte Fabrikations-Methoden beseitigt werden soll. (E. W., H. 2, S. 36.)

A new arc lampe. Beschreibung der von der W. D. Graves electrical & machine Co. in Cleveland O. in den Handel gebrachten neuen Bogenlampe, welche bei einfachem Mechanismus vorzüglich functionirt und 125 Stunden brennen soll, ohne gereinigt werden zu müssen. (E. W., H. 7, S. 206.)

Die elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlage der Stadt Rotterdam. Von A. Mohl. Eingehende und mit zahlreichen Illustrationen erläuterte Beschreibung dieser Anlage, welche als Hauptzweck die Versorgung der elektrischen Krähne am Hafen, als Nebenzweck die elektrische Beleuchtung der Stadt verfolgt. (E. Z., H. 36, S. 558.)

Die elektrische Central-Anlage in Graz. Von Josef Pojatzki. Beschreibung dieser mit einer Accumulatoren-Batterie von 184 Elementen als Unterstation ausgerüsteten Centrale, für welche Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 550 PS zur Anwendung gelangen. (Z. E., H. 13, S. 405.)

The 220 Volt light and power plant at the New-York custom house. Beschreibung der Einrichtung, welche durch die Einführung des in der Neuzeit favorisirten 220 Volt-Systemes von besonderem Interesse ist. (E. W., H. 3, S. 69.)

The electrical plant of the Syndicate building, New-York. Für die elektrische Einrichtung dieses 15 Stock hohen Gebäudes kommen 360 PS zur Ausnützung und werden von selber 1750 Glühlampen und 5 elektrische Aufzüge, sowie eine Reihe von Fächern und Ventilatoren betrieben. Für die Installation wurden rund 52.000 Fuß isolirte Leitungen verwendet. Die Anlage soll sehr ökonomisch arbeiten und werden pro Tag

nur $1\frac{1}{2}$ Kohle verbraucht. Die Einrichtung ist nach dem modernsten Style geplant und ausgeführt. (E. W., H. 9, S. 246.)

An interesting three phase plant. In Itasca Wis. werden die Docks sowie die Magazine der verschiedenen einmündenden Bahnen von einer entfernt gelegenen Kraftanlage aus elektrisch beleuchtet, sowie alle erforderlichen Betriebsmaschinen elektrisch angetrieben. (E. W., H. 26, S. 794.)

Die elektrische Kraft- und Lichtanlage der Hauptwerkstätten und Bahnhöfe in Gleiwitz. Diese bemerkenswerthe Anlage ist eine der ersten staatlichen Werkstättenbetriebe, bei welcher die Centralisirung der Betriebskraft und der Einzelantrieb der Werkzeugmaschinen und Hebezeuge auf elektrischem Wege consequent durchgeführt ist. Das Beleuchtungsgebiet dehnt sich auf über 4 km Länge aus und umfasst die Anlage 172 Bogenlampen, 454 Glühlampen und 60 Elektromotoren von 0.5 bis 6 PS mit einer Gesamtleistung von circa 150 PS. (E. Z., H. 49, S. 742.)

The lighting of the great eastern railway company's stations. Mittheilung über die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Stationen Liverpool street, Bishopsgate street und Bethnal Green Junction, welche sich unter Zuhilfenahme einer Accumulatorbatterie von 1000 Ampèrestunden-Capazität als vorzüglich und ökonomisch bewähren soll. (E. R., H. 982, S. 369.)

L'éclairage électrique des wagons-poste en Allemagne. Par J. A. Montpellier. Die Einrichtungen für die elektrische Beleuchtung der Postwagen der kaiserl. deutschen Reichspostverwaltung gelangen zur Beschreibung und ist es von Interesse, dass sich die Kosten, abgesehen von der verminderten Feuergefährlichkeit, gegenüber der Oelgasbeleuchtung um 21% verringern. (E., H. 292, S. 65.)

What electric lighting really costs. Auf Grund einer bei den Elektrizitätswerken und den Consumenten gehaltenen Umfrage wird nachgewiesen, dass die elektrische Beleuchtung in den meisten Fällen nicht theurer, in vielen Fällen sogar billiger zu stehen kommt als die Gasbeleuchtung. (E. R., H. 990, S. 647; H. 993, S. 725.)

Ueber die finanziellen Ergebnisse der zwei großen Wiener Elektrizitätswerke in den Jahren 1892/3—1895/6. Von Fritz Goldenzweig. Untersucht die Anlage- und Betriebskosten der mit Gleichstrom arbeitenden Centralen der Allgemeinen österr. Elektrizitäts-Gesellschaft und der mit Wechselstrom und Transformatoren arbeitenden Centrale der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft einem Vergleiche und kommt zu dem nicht ganz einwandfreien Ergebnisse, dass das Wechselstromwerk bei gleichem Capitalaufwand höhere Leistungen erzielt, als das Gleichstromwerk. (Z. E., H. 16, S. 505.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden. Von E. Rathenau. Eingehende Mittheilung über diese in Ausführung begriffene großartige Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher dem Rheine 13.500 PS entnommen und zur Versorgung von Licht und Kraft auf dem Umkreise von 20 km verworthen werden sollen. (E. Z., H. 27, S. 400.)

Die elektrische Kraftübertragungs-Anlage Eichdorf-Grünberg in Schlesien. Von Walter Klug. Die hier beschriebene Anlage ist dadurch interessant, dass hier 260 PS Wasserkraft mittelst Drehstrom von 10.000 Volt Spannung auf 25 km Entfernung übertragen werden. Die Leitungen aus 85 mm² starkem Drahte hergestellt, sind durch Stacheldraht und Siemens'sche Starkstrom-Blitzableiter gegen die Einflüsse der atmosphärischen Elektrizität geschützt. Die Leitung führt zum größten Theile längs der Straße. (E. Z., H. 45, S. 686.)

The Baltic-Taftville transmission plant. By H. E. Raymond. Die Ponemah Mill Co. betreibt mit einer dem Shetucket River entnommenen Wasserkraft von 1100 PS nicht nur ihre Etablissements in Taftville, sondern auch die für den lokalen Transport dienenden elektrischen Locomotiven von 20 und 500 PS und liefert auch den Strom für die Beleuchtung von Taftville und den Betrieb der 13 Meilen langen elektrischen Bahn der Norwich Street Railway Co. Die Uebertragung erfolgt auf $4\frac{1}{2}$ Meilen mittelst Dreiphasenstrom von 2280 Volt Spannung. (E. W., H. 1, S. 5.)

Long-distance transmission plant in Utah. 5000 PS sollen von einer Wasserkraft des Ogden-Flusses nach dem 58 km weit entfernten Utah mittelst Dreiphasenstromes von 15.000 Volt Spannung übertragen werden. (E. W., H. 13, S. 374.)

Niagara power transmission up to date. By Frank C. Perkins. Beschreibung der Einrichtungen an den Niagarafällen zur Uebertragung für die elektrische Straßenbahn in Buffalo und dem westlichen Theile des Staates New-York, sowie zur Lieferung an Strom für die verschiedenen chemischen Industrien. (E. W., H. 21, S. 621; H. 22, S. 653; H. 23, S. 685; H. 24, S. 717; H. 25, S. 749.)

Utilisation de l'énergie du Rhone. Installation hydraulico-electrique de Jonage a Lyon. Nähere Details über diese eine der größten elektrischen Kraftübertragungen, wobei der Rhone bei Jonage das Wasser entnommen und durch einen 15.6 km langen Canal nach Villeurbanne geleitet wird, woselbst sich die Kraftstation befindet und von wo aus der elektrische Strom in sechs unterirdisch verlegten Hauptkabeln nach Lyon geleitet wird, um dort hauptsächlich zum Antriebe von Seidenwebstühlen verworthen zu werden. Es werden der Rhone 20.000 PS entnommen. 20 Turbinen à 1000 PS sind mit den Dynamos gekuppelt, welche Dreiphasenströme liefern. Dieselben haben 5500 Volt Spannung

und werden an den Verbrauchsstellen auf 110 Volt transformirt. (E., H. 291, S. 49.)

Long-distance transmission. Bringt eine sehr interessante Tabelle der wichtigsten Daten über eine Reihe amerikanischer Kraftübertragungs-Anlagen auf weitere Entfernung, für welche als Antriebsmaschinen der Elektromotoren durchaus Wasserräder zur Anwendung gelangen. (E. R., H. 976, S. 163.)

Transmission of power in mines. By Rankin, Kennedy. Die verschiedenen Methoden der Kraftübertragung für Minenzwecke werden einer eingehenden Untersuchung und Kritik unterzogen. (E. R., H. 976, S. 164; H. 979, S. 527; H. 980, S. 296; H. 981, S. 321; H. 986, S. 496.)

Le trolley souterrain du tramway électrique de New-York. Das unterirdische Stromzuführungs-System der Metropolitan Traction Company in New-York, welches sich in der Columbus- und Lennox-Avenue seit einem Jahre bestens bewährt, wird hier im Detail beschrieben. (E., H. 289, S. 17.)

Pringle and Kent's surface rail electric railway. Beschreibung dieses neuen elektrischen Bahnsystemes mit sectionaler Stromzuführung durch eine Außenschiene, dessen Kosten nicht höher sein sollen als die Stromzuführung mittelst Trolleyleitung. (E. R., H. 971, S. 5.)

Electric railway construction. By Albert Vickers. Der Unterbau für elektrische Bahnen soll so solide als möglich hergestellt werden, weil sich hiedurch die Betriebskosten wesentlich reduciren. Die neueste Methode besteht darin, die Schienen direct auf Cementblöcke auszufüllen, wodurch jede Verschiebung der Schienen unmöglich wird. (E. W., H. 17, S. 483.)

Electric railway system. Das neue, von Mr. Daniel Mac L. Therell in Carlestown S. C., erundene unterirdische Stromzuführungssystem, welches durch die magnetisirende Wirkung eines am Wagen angebrachten, langgestreckten Stahlshuhs, der permanent magnetisirt ist, in den einzelnen Stromabnahmestellen die Verbindung derselben mit der Leitung bewirkt, bietet einige sehr interessante Einzelheiten. (E. W., H. 5, S. 146.)

Scott's Bamboo trolley mast. Scott verwendet, um das Gewicht des Trolley möglichst gering zu halten, als Trolleytange Bambusstäbe, welche zur Erzielung der nöthigen Steifheit entsprechend verspannt werden. (E. R., H. 980, S. 299.)

A new type of mining locomotive. Beschreibung der neuen, von den Baldwin Locomotivwerken im Vereine mit der Westinghouse Electric Co. erbauten Grubenlocomotive, welche bei einer totalen Höhe von 6 Fuß, einer Länge von 17 Fuß 8 Zoll, ein Gewicht von 22 t hat und mit zwei Elektromotoren von je 100 PS ausgerüstet ist. (E. R., H. 973, S. 71.)

The electric equipment of Brooklyn bridge cars. Mittheilungen über die als Stromabnehmer dienende dritte Schiene und deren Isolirung, sowie über die Einrichtung der Wagen auf der elektrischen Bahn über die Brooklyn-Brücke zwischen New-York und Brooklyn. (E. W., H. 19, S. 574.)

Die elektrische Localbahn Gmunden. Beschreibung dieser von der Firma B. Egger & Co. ausgeführten, 2.6 km langen elektrischen Bahn, welche Steigungen bis zu 94‰ und Radien bis zu 40 m aufweist und vorläufig mit drei Motorwagen verkehrt. (Z. E., H. 21, S. 673.)

Die centrale Zürliebergbahn. Von Ludwig Kohlfürst. Schilderung dieser Bahn, welche dadurch das Interesse erweckt, dass sie triebmaschinen verwendet werden. (Dingler's Polytechnisches Journal, B. 302, S. 85.)

Les tramways électriques aux États-Unis, voie, canalisation, matériel roulant. Par E. J. Brunswick. Eingehendere Mittheilungen über die Construction der Geleise, der Canalisation und des Wagenmaterials auf den elektrischen Trambahnen Amerikas. (E., H. 296, S. 129; H. 297, S. 147; H. 299, S. 184; H. 300, S. 193.)

Electric traction on the Third Avenue „L“ Road, New-York. Es soll demnächst auf der Hochbahn in New-York, 3. Avenue, der elektrische Betrieb eingeführt werden und kommen hiezu vorläufig zwei drittel isolirten Laufschienen zur Verwendung, welche den Strom von einer dem Befinden sich auf der Locomotive Sammlerzellen, welche während der Fahrt geladen, für das Anfahren und die Fahrt in den Stationen, woselbst sich keine Stromabnehmerbahnen befinden, die erforderliche Kraft liefern. (E. W., H. 15, S. 430.)

Liverpool overhead railway. By S. B. Cottrell. Nach einer eingehenden Beschreibung der Einrichtung wird eine Reihe der wichtigsten Betriebsdaten aus den Jahren 1894 bis 1896 im Vergleiche mit der City and South London Railway vorgeführt und in einer Anzahl von Diagrammen die Leistung der Locomotiven im Detail klargelegt. (E. R., H. 983, S. 397.)

A railway trough the sea. Mittheilungen über die von Magnus Volk projectirte und ausgeführte elektrische Eisenbahn längs des Seeufers von Brighton bis Rottingdean, bei welcher die Schienen den größten Theil der Zeit bis zu 14 Fuß unter Wasser sind und dementsprechend auch die auf vier Säulen gelagerten Wagen entsprechend construirt werden mussten. (E. R., H. 992, S. 701.)

A heavy train. Bietet ein interessantes Beispiel, welche Leistungen den Elektromotoren elektrischer Straßenbahnen zugemuthet werden können, indem ein Motorwagen einen Zug von vier Beiwagen mit 500 Personen

ohne allen Anstand mit sieben Meilen Geschwindigkeit beförderte. (E. W., H. 8, S. 234.)

Die Zukunft der Elektrizität im Eisenbahnbetriebe. Von Ludwig Kohlfürst. Eine eingehende Darlegung der amerikanischen Verhältnisse hinsichtlich der Entwicklung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen, nach den Erwägungen von Dr. Louis Duncan in Philadelphia, worin gezeigt wird, dass der Localverkehr und der Expressverkehr auf Eisenbahnen mit Erfolg elektrisch durchgeführt werden kann und nur mehr der Güterverkehr Schwierigkeiten bietet, die jedoch auch bald überwunden sein dürften. (Dingler's Polytechnisches Journal, B. 203, S. 281.)

Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in größeren Städten. Von Regierungs-Baumeister Braun. Nach Hervorhebung der großen Vortheile des elektrischen Betriebes für Stadtbahnen, insbesondere aber für Hoch- und Untergrundbahnen, welche zur allgemeinen Einführung dieser Betriebsart führen müssen, werden die bereits im Bau, bzw. im Betriebe befindlichen derartigen Bahnen, und zwar die „City and South London Railway“, die „Central London Railway“, die „Waterloo and City Railway“, die „Elektrische Untergrundbahn in Budapest“, die „Liverpool Overhead Railway“, die „Metropolitan West-Side Elevated Railroad in Chicago“ und die „Elektrische Stadtbahn in Berlin“ mit Bezug auf die maßgebend gewesenen Construktionsprincipien beschrieben. (E. Z., H. 32, S. 491.)

Chariot transbordeur électrique. Par G. Baignères. Beschreibung dieser auf dem Bahnhofe Madrid Atocha in Verwendung stehenden Schiebebühnen, deren Entwurf und Ausführung der Firma Hillairet-Huguet in Paris übertragen wurden. (E., H. 304, S. 257.)

Electric automotors. By Desmond G. Fitz-Gerald. Wendet sich auf Grundlage von der Wirklichkeit nahe kommenden Annahmen gegen die an elektrische Motorwagen geknüpften Hoffnungen, indem er nachweist, dass der Nutzeffect auf ebenem Terrain circa 50% in Steigungen aber viel weniger betragen wird und die angegebenen Entfernungen, welche ein Wagen mit einmaliger Ladung der Accumulatoren zurückzulegen vermag, sich von 40 auf 25 Meilen reduciren werden. (E. R., H. 994, S. 761.)

Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtungen für den elektrischen Fahrstuhlbetrieb. Von G. Speiser. Der elektrische Fahrstuhlbetrieb erfreut sich wegen der Billigkeit des Betriebes, dort, wo städtische Centralen sind, großer Beliebtheit. Die Bedienung derselben soll sich aber ebenso einfach gestalten, wie die der hydraulischen Aufzüge und sah sich deshalb die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. veranlasst, zwei Apparate u. zw. für langsam fahrende Lasten- und für schneller fahrende Personenaufzüge zu construiren, bei welchen das Anlassen der Motoren nicht von Hand, sondern automatisch erfolgt. (E. Z., H. 42, S. 645.)

Schiffskrahn der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft. Die Vorzüge des elektrischen Betriebes von Hebmascinen haben auch zur Einführung desselben für Schiffsahrtzwecke geführt und ist es insbesondere der den besonderen Ansprüchen des Schiffsdienstes in allen Theilen Rechnung tragende Schiffskrahn, welcher die allgemeine Aufmerksamkeit verdient. Als besonderer Vorzug ist die leichte Handhabung desselben zu bemerken. Als besonderer Vorzug ist die leichte Handhabung desselben zu bemerken. Als besonderer Vorzug ist die leichte Handhabung desselben zu bemerken. (E. Z., H. 34, S. 534.)

Elektrische Pflüge. Von Ludwig Kohlfürst. Bespricht die Versuche, die in Diedrichshagen bei Rostock mit einem elektrischen Pfluge der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. durchgeführt wurden und nach welchen sich die Kosten des Pflügens auf 6 Mark pro Morgen, gegenüber 12 Mark bei Pferdebetrieb belaufen und welche bei regelrechter Ausnützung noch weiter herabgedrückt werden können. (Z. E., H. 21, S. 670.)

Le labourage mécanique et la charrue électrique. Par Georges Fournier. Nach einigen einleitenden Bemerkungen wird der elektrische Pflug von Zimmermann & Co. in Halle, mit welchem sich die Kosten des Pflügens gegenüber der thierischen Betriebskraft auf ca. die Hälfte herabdrücken lassen, im Detail beschrieben. (E., H. 290, S. 33.)

Drague électrique système Varilla. Par Georges Dary. Dieser zur Räumung des Esla-Flusses in der Provinz Zamora (Spanien) bestimmte Bagger, dessen Details hier angegeben sind, wird in allen seinen Theilen elektrisch angetrieben und ist von großer Beweglichkeit und großer Leistungsfähigkeit. (E., H. 308, S. 321.)

Electricity down a coal mine. Beschreibung der elektrischen Einrichtungen zur Belenchtung und zur Förderung der Kohle in den Kohlenwerken zu Obercanaid in Wales. (E. R., H. 982, S. 365.)

Coal cutting by electricity. Beschreibung der Jeffrey-Kohlschneide-Maschine, welche sowohl mit comprimierter Luft, als auch mittelst Elektrizität betrieben werden kann. (E. R., H. 986, S. 495.)

Installation volante pour le percage des rails de chemin de fer et de tramways. Par M. Aliamet. Beschreibt eine elektrische Einrichtung, um rasch in die laufenden Eisenbahnschienen Löcher bohren zu können, wobei eine Dynamo mit flexibler Achse, wie solche von der Firma Siemens für die Gesteins-Bohrmaschinen verwendet werden, den Bohrer in rotirende Bewegung versetzt. (E., H. 288, S. 9.)

Portable electric universal drill. In dem Arsenal des österreichischen Lloyd gelangen nur elektrisch angetriebene Universalbohrer nach der Construction des Directors desselben, Kodolitsch, zur Anwendung, bei welcher durch Anwendung einer flexiblen Achse die Ueber-

tragung der Drehbewegung in jeder Lage des Bohrers möglich ist, wodurch demselben allgemeine Anwendbarkeit gesichert wird. (E. R., H. 986, S. 463.)

Appareil électro-automatique destiné au remplissage des bouteilles. Par Georges Dary. Dieser Apparat lässt so lange durch ein Ventil die Flüssigkeit in eine Bouteille einlaufen, bis sie zur gehörigen Höhe angefüllt ist, in welchem Falle sich das Ventil schließt. Für das Öffnen wird das Ventil von einem Elektromagnet beeinflusst. (E., H. 305, S. 273.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

Pile platinétaine de M. Skinner. Par N. Fradiss. Dieses neue, dem Elemente von Clark ähnelnde Platin-Zinn-Element mit Chromchlorür als depolarisirende Flüssigkeit wirkt nur in der Wärme und gibt in der Kälte Wärme ab, wodurch es auf seinen ursprünglichen Zustand zurückkehrt und stets neuerdings verwendet werden kann. (E., H. 295, S. 116.)

Pile Stieard et Falle. Bei diesem Elemente bildet die Zink-elektrode gleichzeitig das Abschlussgefäß, die Kohlenelektrode ist mit einem Gemenge von Zinkvitriol, Kalialaun, Schwefelsäure und doppeltchromsaurem Kali imprägnirt und von einer schwammigen Masse umgeben, welche in eine Lösung von Kochsalz taucht. Das Element hat eine elektromotorische Kraft von 2.03 Volt und vermag bis zu 150 Milliampères abzugeben. (E., H. 309, S. 349.)

The Germano Swiss Society's new accumulators. Beschreibung dieser Accumulatoren, welche eine Capacität von 20—23 Amperestunden pro Kilogramm Plattengewicht haben und eine Entladungsstromstärke bis zu 3.5 Ampère pro Kilogramm vertragen sollen, ohne dass eine Beschädigung der activen Masse zu befürchten ist. Der Nutzeffect schwankt je nach der Entladungsstromstärke zwischen 77—92% in Ampèrestunden und zwischen 62—78% in Watstunden. (E. R., H. 995, S. 792.)

Der Gülicher-Accumulator. Durch Anwendung eines Gewebes, dessen Kette aus Bleidrähten, dessen Schuss aus äußerst feiner elastischer Glaswolle besteht, als Träger der wirksamen Masse ist es gelungen, einen sehr haltbaren und dabei wirksamen Accumulator herzustellen, dessen Capacität pro Kilogramm positiver Elektrode mit 44.1 Ampèrestunden bekannt gegeben wird. (E. Z., H. 44, S. 675.)

The cox thermo-electric generator. Diese Thermosäule, deren eines Element aus einer Legirung von Antimon und Zink, das andere aus einer Legirung von Kupfer und Nickel besteht, soll dadurch, dass die Lötstellen nach einem eigenen Verfahren hergestellt werden, große Dauerhaftigkeit besitzen und bei hoher Leistungsfähigkeit billig im Betriebe, daher selbst zur Versorgung kleinerer elektrischer Beleuchtungsanlagen geeignet sein. (E. R., H. 978, S. 240.)

The thermo-tropic battery and a new method of developing electrical energy. By C. J. Recca. Werden die Enden eines schlingenförmig gebogenen Kupferdrahtes mit einem Galvanometer verbunden, sodann der Draht in der Mitte durchgeschnitten und an den Schnittstellen durch Erhitzen oxydirt, so entsteht, wenn man die Schnittstellen fest zusammenpresst und die eine Hälfte des Drahtes erwärmt, ein elektrischer Strom. Die Action kann weder als thermo-elektrisch, noch als chemisch-elektrisch angesehen werden, und wurde demnach dieselbe als thermotrophisch bezeichnet. (E. W., H. 6, S. 159.)

The transformation of the energie of carbon into other available formes. By C. J. Reed. Bespricht in eingehender Weise die verschiedenen Methoden, um Elektrizität aus Kohle gewinnen zu können, von welchen die thermo-chemische die besten Erfolge verspricht und weist an einem Beispiel, welches im Detail berechnet erscheint, den Weg, welcher hiebei einzuschlagen ist. (E. W., H. 2, S. 44, H. 3, S. 74, H. 5, S. 135.)

Le nouveau générateur Jacques. Par A. Michaut. Bei diesem auf directe Erzeugung der Elektrizität durch Verbrennung von Kohle hinielenden neuen Elemente, welches eine sehr große Leistungsfähigkeit haben soll, taucht der Kohlenkörper in eine Lösung von Aetznatron, welche sich in einem eisernen Gefässe, das von unten erwärmt wird, befindet. Durch eine Luftpumpe wird Luft in die Lösung eingeblasen, während ein Abzugventil den Austritt der Verbrennungsgase CO₂ und N₂ ermöglicht. 100 Elemente genügen zum Betriebe von 30 Glühlampen à 60 Kerzen und wird der Nutzeffect mit 80% des Heizwerthes der Kohle angegeben. (E., H. 306, S. 292.)

Ueber die Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung von Bleichmitteln und Alkalien nach den Patenten von Dr. Carl Kellner, Hallein. Eingehende Beschreibung der, je nachdem die Fabrikate so gleich verwendet oder in den Handel gebracht werden sollen, verschieden eingerichteten Apparate, unter gleichzeitiger Angabe des erzielbaren Nutzeffectes. (Z. E., H. 24, S. 765.)

Electrolitic copper and silver refining. Von der Guggenheim smelting Co. in Perth Amboy N.-J. werden jährlich ungefähr 10 000 t Kupfer und 30 000 Unzen Silber auf elektrischem Wege gereinigt. Die Anlage hiefür wird ebenso wie die hiebei in Betracht kommenden elektrolitischen Prozesse beschrieben. (E. R., H. 992, S. 692.)

Production électrolytique des feuilles d'or. Dieses von M. Swan erfundene Verfahren beruht darauf, dass das Gold auf einem sehr dünnen Kupferbleche niedergeschlagen und hierauf das Kupfer in einer Eisenchlorid-Lösung aufgelöst wird. Die auf diese Weise erhaltenen Goldhäutchen sollen eine Stärke von nicht über 0.0001 mm haben. (E., H. 298, S. 173.)

Procédé de désargentation électrique des plombs argentés. Par D. Tommasi. Beschreibung eines elektrolitischen Processes, um das Silber aus silberhaltigem Blei gewinnen zu können, wobei das Blei die eine Elektrode, Kohle oder sonst eine von Bleisalzen

nicht angreifbare Anode als zweite Elektrode und ein Bleisalz, dessen Zusammensetzung nicht bekanntgegeben wird, als elektrolytische Flüssigkeit verwendet wird. (E., H. 292, S. 74.)

The electro-metallurgy of Aluminium. Some possibilities deduced from theoretical and practical considerations. Ein Auszug aus einer von Dr. J. W. Richards dem Franklin-Institute vorgelegten Brochure, in welchem insbesondere die Elektrolyse von wässrigen Lösungen und von geschmolzenen Verbindungen, sowie die elektrothermale Prozesse für die Gewinnung von Aluminium eingehender behandelt werden. (E. R., H. 973, S. 67.)

Sur quelques experiences nouvelles relatif a la preparation du Diamant. Par H. Moissan. Bericht über neuerliche Versuche, künstliche Diamanten im elektrischen Ofen herzustellen, welche darauf beruhen, dass in Gusseisen Kohlenstoff bis zur Sättigung aufgelöst und sodann die geschmolzene Masse rapid abgekühlt wird. Bei einem dieser Versuche konnten Diamantkrystalle bis zu 235 mm Länge gewonnen werden. (E., H. 294, S. 109.)

Sur les precautions a prendre contre l'electrolyse dans l'etablissement des voies des tramways. Par A. Potier. In einer der Société international des Electriciens überreichten Mittheilung werden alle den verschiedenen Fällen angepassten Vorkehrungen, um die elektrolytische Zerstörung von in den Boden verlegten Metallröhren durch Bahnströme hintanzuhalten, im Detail vorgeführt und sachlich begründet. (E., H. 288, S. 4; H. 289, S. 25; H. 290, S. 41.)

Corrosion caused by railway returns. By Dugald C. Jackson. Wenn auch die Gefahr der Corrosion von unterirdisch verlegten Metallröhren durch die elektrische Einwirkung der Bahnströme, Dank der getroffenen Maßnahmen, auf ein vernachlässigbares Minimum herabgedrückt wurde, so ist es doch von Interesse, die Ursachen derselben zu ermitteln. Diesbezüglich wurden in der Universität zu Wisconsin eingehende Untersuchungen ausgeführt, aus welchen sich ergibt, dass die in dem Boden vorfindlichen Salze elektrolytisch zerlegt und die Röhren von den frei werdenden Säuren angegriffen werden. (E. W., H. 23, S. 684.)

IX. Vermischtes.

Nouveau dispositif d'interrupteur automatique pour bobines d'induction. Par E. Meylan. Der Umstand, dass bei gewöhnlichen Inductions-Apparaten mit Unterbrechung nach dem Princip des Neef'schen Hammers, durch die fixe Stellung der Contactfeder und Schraube eine einseitige Abnutzung hervorgerufen wird, hat bei dieser neuen Einrichtung dahin geführt, durch fortwährende Rotation der Contactschraube diesen Anstand zu beseitigen und wird dieselbe zu diesem Zwecke durch einen Elektromotor in drehende Bewegung versetzt. (E., H. 306, S. 289.)

Some electrical features of the United States battleship „Indiana“. Detailbeschreibung der elektrischen Einrichtung dieses im Jahre 1895 in den Dienst gesetzten größten Kriegsschiffes der amerikanischen Flotte, welche eine große Anzahl interessanter für den Kriegsdienst unentbehrlicher Vorrichtungen umfassen. (E. W., H. 7, S. 189.)

The daily inspection and care of car equipments. By James B. Cahoon. Befürwortet die Untersuchung der Wagen sofort nach jeder Tour, sodann eine gründlichere Untersuchung nach Arbeitsschluss und endlich eine genaue, sich auf alle Theile erstreckende Untersuchung und gründliche Behebung aller vorgefundenen Mängel mit Schluss jeden Monats und behauptet, dass durch einen solchen sorgsamem Vorgang die Ersparnis an Reparaturkosten die Mehrauslagen an Löhnen bei Weitem überwiegt. (E. W., H. 12, S. 336.)

Statistisches über elektrische Beleuchtungs- und Traubahn-Anlagen in den Vereinigten Staaten. Von Ludwig Kohlfürst. Eine Recapitulation der letzten Statistik der amerikanischen National Electric Light Society, welche den Kohlenverbrauch und die daraus gewonnene elektrische Energie nach den Daten von 82 elektrischen Etablissements verarbeitet. Zur Erzeugung von 222,792.761 täglichen Wattstunden wurden 773.226 kg Kohle verbraucht, was einen wenig ökonomischen Betrieb bedeutet. (Dingler politisches Journal, B 203, S. 134.)

Statistik der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken für das Betriebsjahr 1895. Eingehende statistische Nachweisung über die bei 36 größeren deutschen Elektrizitätswerken vorhandenen Betriebsmittel, Betriebskosten und Einnahmen. (E. Z., H. 27, S. 410.)

Die abgeänderten „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften. Von Dr. Oscar May. Durch die Herausgabe der Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen seitens des Verbandes Deutscher Elektrotechniker war auch die Nothwendigkeit herantretener, die „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ des Verbandes Deutscher Privat-Versicherungs-Gesellschaften ab-

zuändern und hat dieser Verband die von den Elektrotechnikern ausgearbeiteten diesbezüglichen Bedingungen angenommen und mit 1. October 1896 in Kraft treten lassen. Dieselben sind vollinhaltlich wiedergegeben. (E. Z., H. 39, S. 601.)

Personenverkehr auf den österreichischen und den bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betrieb im zweiten Quartal 1896. In einer Tabelle ist die Personenfrequenz und die Einnahme aus selber auf den genannten elektrischen Bahnen zusammengestellt. Das Totale derselben beträgt 1,996.077 bei 233.806 fl. Einnahmen. (Z. E., H. 17, S. 561.)

Der Umschwung in der Maschinen-Industrie durch die Entwicklung der Elektrotechnik. Von Emil Kolben. Unter Hinweis darauf, dass durch die Errungenschaften der Elektrotechnik die Kraftübertragung mittelst Drahtseil und Hanfseil fast gänzlich beseitigt wurde, wird auf die durch dieselben beeinflusste Entwicklung des Turbinen-, Gasmaschinen- und Dampfmaschinen-Baus, welche sich den hierdurch geschaffenen Bedürfnissen anzupassen bestrebt sind, hingewiesen und des Weiteren in Kurzem entwickelt, dass der grosse Bedarf der Elektrotechnik auf die Metallurgie des Eisens grossen Einfluss übt. (Z. E., H. 16, S. 510; H. 17, S. 549; H. 18, S. 584.)

Ein Vorschlag, wie Offertausschreibungen für Städte-Anlagen erfolgen sollen. Von Carl Bondy. In charakteristischer Weise wird hervorgehoben, in welcher unvernünftiger Weise die Städtevertretungen bei Offertausschreibungen von elektrischen Anlagen vorgehen, die concurrirenden Firmen zu ganz unnötigen Auslagen verleiten, anstatt einen unparteiischen Fachmann mit der Aufgabe der genau umschriebenen Programmverfassung zu betrauen und demselben auch die Beurtheilung der einlaufenden Projekte zu überlassen. (Z. E., H. 22, S. 721.)

Die Ergebnisse der internationalen Telegraphen-Conferenz in Budapest. Die auf der Budapester Konferenz sowohl in tarifarischer, als auch in administrativer Beziehung gefassten Beschlüsse, deren Insbretreten mit 1. Juli 1897 in's Auge gefasst ist, werden hier wiedergegeben und erläutert. (Z. E., H. 24, S. 775.)

Der internationale Elektrotechniker-Congress in Genf. Mittheilungen über die daselbst gepflogenen Verhandlungen und daselbst gefassten Beschlüsse. (E. Z., H. 34, S. 531.)

L'electricité a l'exposition de Genève. Detailbeschreibungen der auf der Ausstellung zu Genf 1896 exponirt gewesenen Dynamomaschinen, Motoren und zugehörigen Apparate. (E., H. 309, S. 337; H. 10, S. 339.)

Der Tod durch Elektrizität. Nach einem Werke von Dr. Julius Kratter werden die anatomisch-physiologischen Ursachen, welche den Tod durch Elektrizität herbeiführen können und welche, sofern sie nicht mechanischer Natur sind, auf einer fast augenblicklichen Hemmung der Athmung beruhen, erläutert und sodann die Behandlung derart Verunglückter eingehender beschrieben. (Z. E., H. 14, S. 442.)

Einwirkung der Elektrizität auf das Wachsthum der Pflanzen. J. O. Narkewitsch-Jodko hat durch Eingraben von je einer Zink- und Kupferplatte, die oberirdisch durch einen Draht verbunden waren, sowie durch Ableiten der atmosphärischen Elektrizität in den Boden mittelst einer einfachen Einrichtung, äusserst günstigen Einfluss auf die Culturen erzielt, welcher sich durch reichlicheren Ertrag bis zu ein Drittel mehr zeigte. Die Einrichtungskosten sollen sich auf ca. 30 Mk. pro Hektar belaufen. (E. Z., H. 51, S. 783.)

Action physiologique des courants a haute frequence. Moyens pratiques pour les produire d'une façon continue. Par A. d'Arsonval. Das Arrangement der Einrichtung zur Erzeugung von Strömen hoher Frequenz, wie solches von Tesla angegeben wurde, hat den Nachtheil, dass die Kugeln der Funkenstrecke, welche mit dem Condensator in Verbindung stehen, zu gleicher Zeit mit dem Transformator in Verbindung stehen, wodurch derselbe während der Entladung kurzgeschlossen ist. Wenn dies auch durch Funkenlöcher beseitigt werden kann, so ergeben sich daraus doch einige Nachtheile und hat d'Arsonval zur Hintanhaltung dieses Uebelstandes eine Anordnung getroffen, wobei zwei Condensatoren in Serie geschaltet werden und erst der zweite mit der Funkenstrecke in Verbindung gebracht wird. Mit diesem so eingerichteten Apparate wurden zahlreiche Versuche an Thieren durchgeführt, die im Detail bekannt gegeben werden. (E., H. 293, S. 82.)

The value of refuse destructors, some tests ad Oldham. Die Erfahrungen mit Mullverbrennungsöfen gehen dahin, dass sich selbe für den Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen nicht eignen und dass eine elektrische Centrale von dem durch selbe erzeugten Dampfe nur dann Gebrauch machen kann, wenn er ihr unter Garantie zu einem entsprechenden Preise geliefert wird. (E. R., H. 980, S. 287, a. E. R., H. 987, S. 523.)